



TAMPEREEN
AMMATTIKORKEAKOULU

TAMPEREEN KAUPUNGIN METSIEN HOI- DON PROSESSIN DIGITALISAATIO

Maria Järvinen

Opinnäytetyö
Kesäkuu 2018
Metsätalouden koulutusohjelma



TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Metsätalouden koulutusohjelma

JÄRVINEN, MARIA:

Tampereen kaupungin metsien hoidon prosessin digitalisaatio

Opinnäytetyö 58 sivua
Kesäkuu 2018

Opinnäytetyössä tutkittiin Tampereen kaupungin metsien hoidon suunnittelun ja toimenpiteiden toteutuksen prosessin digitalisaatiota. Taustalla oli strategiatason linjaus, jonka tavoitteena on, että jokainen tamperelainen käyttää pääasiassa digitaalisia palveluita vuonna 2030. Myös metsien hoidossa ja osallistavassa suunnittelussa halutaan hyödyntää digitaalisia työkaluja.

Tampereen kaupungin metsien hoidon ja käytön suunnittelusta vastaa kiinteistötoimi. Kiinteistötoimi siirtyi vuonna 2017 uuteen metsätietojärjestelmään, jonka tehokasta käyttöönottoa opinnäytetyö pyrkii edesauttamaan. Hakkuiden ja metsänhoitotöiden toteutuksesta vastaa pääosin Tampereen Infra Liikelaitoksen kunnossapitopalvelut.

Suurin osa Tampereen kaupungin omistamista metsistä on taajama-alueella sijaitsevaa virkistys- ja ulkoilumetsää. Metsäsuunnittelu on monitavoitteista ja osallistavaa. Taajamametsien suunnittelussa ja toteuttavissa toimenpiteissä on huomioitava monet hoitoa ohjaavat ohjelmat ja toimintamallit, kuten lait ja asetukset, kaavoitus, Metsien hoidon toimintamalli, viheralueiden hoitoluokitus ja metsäsertifioinnin asettamat kriteerit.

Opinnäytetyössä avattiin prosessin kuvauksen, digitalisaation ja prosessin digitalisaation käsitteet. Metsien hoidon prosessien nykytilanne ja prosessin digitalisaatio kuvattiin sekä sanallisesti että kaavioilla ja taulukoilla. Prosesseja tutkittiin toimintatutkimuksen mukaisesti havainnoimalla työyhteisöä, haastatteleamalla työntekijöitä ja osallistumalla palaveriin.

Metsien hoidon ydinprosesseja ovat metsäsuunnittelu, leimikko- ja metsänhoitotöiden suunnittelu sekä työmaasuunnittelu. Metsäsuunnitteluun digitalisaatio tuo uusia menetelmiä osallistamiseen, monitavoitteiseen metsäsuunnitteluun ja metsävaratiedon hyödyntämiseen. Leimikko- ja metsänhoitotöiden suunnittelu ja toteutus toimivat ajantasaisesti metsätietojärjestelmän avulla. Työmaasuunnitteluun digitalisaation vaikutus on vielä suurempi. Metsätietojärjestelmä on aiemmin ollut vain kiinteistötoimen käytössä, mutta nyt käyttö laajenee työhallinnan osalta toteuttajapuolelle Infraan. Kiinteistötoimen ja Infraan välinen tiedonsiirto ja asiakirjahallinto tehostuvat, ja analogisia työvaiheita jää pois. Myös metsätöiden toteuttajat käyttävät mobiilisovellusta työmaiden kirjaamiseen.

Vaikka digitalisaatio tuo prosessiin mukanaan paljon etuja, se ei kuitenkaan poista jatkuvan kehittämisen tarvetta eikä korvaa kaikkia maastossa tehtäviä kartoituksia. Samoin asukkaiden ja sidosryhmien kohtaaminen pysyy edelleen tärkeänä osana metsien hoidon ja käytön suunnittelua.

Asiasanat: prosessinkuvaus, digitalisaatio, taajamametsät, metsäsuunnittelu, Tampereen kaupunki

ABSTRACT

Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Forestry

JÄRVINEN, MARIA:

Digitalisation of Forest Management in the City of Tampere

Bachelor's thesis 58 pages
June 2018

The city of Tampere is facing the challenge of digital transformation. One of the core aims in the city strategy is that the residents will use primarily digital services by the year 2030. For this reason, the city forest management practices needed to be examined from the point of view of digitalisation, as the new forest data system was introduced in 2017.

The purpose of this study is to describe the forest management process in its present state as well as in its digitalised form, and see how digitalisation improves the process by making work more efficient and perhaps easier. Another objective is to survey how the forest data system can be utilised effectively.

The forests owned by the city of Tampere are mainly urban forests and are managed according to multi-objective and participatory planning. The real estate department handles the forest management planning and the practical operations are carried out by Tampere Infra public utility services. Hence, the first chapters of this thesis outline the guidelines and existing practices for urban forest management in Tampere as well as the concepts of process, digitalisation and the digitalisation of process.

In this study, the operational research method was used in gathering the research material. Observations were made by attending meetings as well as with interviews and various discussions. In addition to describing the process of forest management planning and operations, different digital tools for participatory planning and citizen interaction are introduced.

The results of this study indicate that the digitalisation of the forest management process is a valuable resource as it makes data transfer faster, document management more controlled and helps to utilise the city forest resource data more efficiently. However, making continuous improvements is an important and ongoing part of the process. Digital tools will not replace the need for field work or encountering citizens and stakeholders in planning the use and management of urban forests of Tampere.

Key words: prosessinkuvaus, digitalisaatio, taajamametsät, metsäsuunnittelu, Tampereen kaupunki

SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	TAMPEREEN KAUPUNGIN METSÄT JA NIIDEN HOITO.....	8
2.1	Kaupungin metsävarat	8
2.2	Metsien hoidon suunnittelu ja toteutus	8
2.3	Metsien hoitoa ohjaavat ohjelmat ja toimintamallit	10
3	PROSESSIN KUVAAKSEEN LIITTYVÄT KÄSITTEET	14
3.1	Prosessin määritelmä	14
3.2	Digitalisaation käsitteet.....	15
3.3	Prosessin digitalisointi	18
3.4	Prosessi ja digitalisaatio Tampereen kaupungilla	19
4	METSÄSUUNNITTELU	21
4.1	Metsäsuunnittelu	21
4.2	Taajamametsien suunnittelu	21
4.3	Osallistava metsäsuunnittelu.....	23
4.4	Metsäsuunnittelun työkaluja	24
5	TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO	27
5.1	Tutkimusmenetelmä.....	27
5.2	Aineiston hankinta	28
6	TULOKSET	29
6.1	Metsien hoidon ydinprosessien nykytila.....	29
6.1.1	Metsäsuunnitteluprosessin nykytila	32
6.1.2	Leimikko- ja metsänhoitotöiden suunnitteluprosessin nykytila....	34
6.1.3	Työmaasuunnitteluprosessin nykytila.....	36
6.1.4	Espoon ja Vantaan kaupunkien toimintatavat.....	38
6.2	Metsien hoidon digitalisaation tehostama prosessi.....	40
6.2.1	Metsäsuunnitteluprosessin digitalisaatio.....	40
6.2.2	Leimikko- ja metsänhoitotöiden suunnitteluprosessin digitalisaatio	44
6.2.3	Työmaasuunnitteluprosessin digitalisointi.....	46
6.3	Uusia työkaluja yhteistoimintaan.....	47
6.4	Digitalisoinnin hyödyn lisääminen	50
7	JOHTOPÄÄTÖKSET	51
	LÄHTEET.....	54

ERITYISSANASTO

Digitalisaatio	Verkkoon kytkettyjen älykkäiden tuotteiden ja palvelujen kokonaisuus, joka koskee kuluttajia, yrityksiä ja yhteiskuntaa.
Digitalisointi	Manuaalisten töiden korvaaminen digitaalisilla prosesseilla.
Digitointi	Analogisen tiedon muuttaminen digitaaliseen muotoon.
Osallistaminen	Keino selvittää eri osapuolten toiveita ja näkemyksiä ja ottaa ne huomioon metsäsuunnittelussa.
Prosessi	Prosessi on dynaaminen sarja toimintoja eli toimintoketju, jolla on tietty tehtävä tai tehtäviä, joiden avulla saadaan tietty tulos.
Prosessikaavio	Prosessin toiminnasta esitetty kaaviokuva.
Prosessikuvaus	Prosessin kuvaus, johon sisältyy sekä prosessikaavio että prosessin sanallinen kuvaus.
Prosessin sanallinen kuvaus	Prosessikaaviota täydentämään tehty sanallinen osuus.
Taajamametsä	Asutuksen lomassa ja välittömässä läheisyydessä sijaitseva metsä, jolle on tyypillistä luontainen tai luontaisen kaltainen metsäkasvillisuus.
Yhteistoiminta	Sisältää vuorovaikutuksen ja yhteistyön eri toimijoiden kesken, osallistamisen, viestinnän sekä tiedotuksen.

1 JOHDANTO

Digitalisaatio on yksi Tampereen kaupungin suurimmista muutostrendeistä, joka mahdollistaa merkittäviä uudistuksia palveluissa ja toiminnassa. Kaupungin strategian tavoiteltavia tuloksia ovat kaupunkilaisten hyvinvointi, asukaskokemus sekä digitaalisten palvelujen käyttö. Tampereella on vahva osaamispohja digitalisaatioon ja uusiin teknologioihin, joita hyödyntämällä nämä tavoitteet ovat mahdollisia. (Tampere - Sinulle paras 2017, 3, 6.)

Tampereen kaupungin metsä- ja vesialueiden hoito ja hallinto kuuluu kiinteistötoimelle, joka kuuluu kaupungin organisaatiossa Elinvoima- ja kilpailukyvyn palvelualueeseen. Metsänhoitotoimenpiteet ostetaan sisäisesti Tampereen Infra Liikelaitoksen kunnossapitoyksiköltä. Kaupungin metsien hoidon strategisen tason linjauksena toimii kiinteistötoimen vastuulla oleva metsien hoidon toimintamalli.

Metsien hoidon toimintamallissa on linjattu, että metsien suunnittelussa ja hoidossa käytettävät menetelmät olisivat toimivia ja innovatiivisia. Metsiin kohdistuu erilaisia tarpeita, joiden yhteensovittamiseen on käytettävät oikeanlaisia menetelmiä, myös vuorovaikutuksen ja asukasyhteistyön osalta. Vuoden 2020 tavoitetilaksi on määritelty metsien monikäyttöisyys, monimuotoisuus ja muutokseen sopeutuminen. Myös Tampereen kaupunkistrategiaan on kirjattu, että ”koko kaupunki toimii uusien ratkaisujen kokeilu- ja kehitysalustana”. (Tuominen 2009, 24; Tampere - Sinulle paras 2017, 3, 14.)

Digitalisaatio halutaan helpottamaan myös metsien hoidon ja hallinnan prosessia. Prosessien ja toimintojen kehittäminen on tärkeässä roolissa kaupungin organisaatiossa, sillä niiden avulla taataan jatkumo kaikelle toiminnalle. Yhtenä lähtökohtana prosessin digitalisoinnille on Smart Tampere -kehitysohjelma vuosille 2017–2021. Ohjelmassa edistetään kaupungin digitalisaatiota ja kestävästä kehitystä tuottamalla arkea helpottavia digitaalisia palveluita (Smart Tampere 2018).

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena on kuvata Tampereen kaupungin metsien hoidon prosessin nykytila ja selvittää, miten digitalisaatio muuttaa prosessia. Opinnäytetyön toimeksiantaja on kiinteistötoimi, joka vastaa kaupungin omistamien metsien hoidosta ja hallinnasta. Prosessin digitalisoinnin tavoitteena on uuden metsätietojärjestelmän tehokas

käyttö: eri työvaiheiden helpottaminen, toimintatapojen yhdenmukaistaminen, informaation säilytys ja hyödyntäminen, tiedon siirto yksiköiden välillä sekä toiminnan suunnittelu ja seuranta. Opinnäytetyön kirjoittaminen on aloitettu tammikuussa 2018, jolloin uuden metsätietojärjestelmän käyttöönotto on ollut siirtymävaiheessa.

Koska kaupungin asukkaat ja sidosryhmät ovat tärkeässä roolissa metsien hoidon suunnittelussa, opinnäytetyössä selvitetään uusia tapoja yhteistoimintaan. Yhteistoiminta pitää sisällään osallistamisen, vuorovaikutuksen, viestinnän ja tiedottamisen asukkaiden ja sidosryhmien kanssa. Tampereen kaupungin omistamien metsiä hoidetaan monitavoitteisen ja osallistavan metsäsuunnittelun avulla.

2 TAMPEREEN KAUPUNGIN METSÄT JA NIIDEN HOITO

2.1 Kaupungin metsävarat

Tampereen kaupungin metsäomaisuus noin 7 420 hehtaaria. Tästä noin 3 800 hehtaaria on kantakaupungin alueella sijaitsevia virkistys- ja ulkoilumetsiä. Muut metsäalueet sijaitsevat pääasiassa Teisko-Aitolahdessa, mutta myös Tampereen ulkopuolella Ylöjärvellä, Vilppulassa ja Ruovedellä. (ForestKIT 2018; Metsät 2016.)

Suuri osa kaupungin metsistä on erilaisia ulkoilu-, lähi- ja virkistysmetsiä. Talousmetsiä on 15,5 % (1 150 ha) ja luonnonsuojelulailla tai kaupungin omalla päätöksellä suojeltuja luonnonsuojelualueita 7 % (533 ha) (ForestKIT 2018). Taajamametsien hoidossa korostuvat puuntuotannon sijaan luontoarvot, monimuotoisuus, maisema- ja virkistysarvot sekä asukkaiden toiveet. Vain talousmetsissä tähdätään puuntuotantoon, siinäkin monimuotoisuus ja kestävä käyttö huomioiden. (Kauhanen 2016, 7.)

2.2 Metsien hoidon suunnittelu ja toteutus

Tampereen kaupungin metsien hallinnasta ja hoidon suunnittelusta vastaa kiinteistötoimi. Metsien osalta kiinteistötoimelle kuuluvat metsäsuunnitelmien valmistelu, hakkuu- ja hoitotöiden suunnittelu, asukastoiveiden mukaiset puunkaadot, puukaupat, suojeluasiat sekä rakennettavien alueiden hakkuut. Metsäomaisuuden hallintaa hoitaa yksi toimihenkilö, metsätalospäällikkö. Metsäsuunnitelmat tilataan pääasiassa yksityisiltä metsäpalveluiden tuottajilta. Puukaupat kilpailutetaan metsäyhtiöillä. (Kauhanen 2016, 9.)

Metsien hoidon toimenpiteiden toteutuksesta vastaa Tampereen Infra Liikelaitoksen kunnossapitopalvelut. Tampereen Infra (myöhemmin Infra) on kaupungin sisäinen liikelaitos, joka tarjoaa paikkatieto-, rakentamis- ja kunnossapitopalveluja sekä kuljetus- ja korjaamopalveluja kaupungin sisäisille asiakkaille. Infran kunnossapitopalveluiden piiriin kuuluvat metsien hoidon lisäksi katujen ja viheralueiden kunnossapito sekä liikunta- ja leikkipaikkojen, uimarantojen, talviuintipaikkojen, puiden ja taimistojen hoito. (Vuosikertomus 2016, 6.)

Kiinteistötoimen ja Infran välille tehdään vuosittain Metsänhoidon palvelusopimus. Urakkasopimuksessa määritellään metsäsuunnitelmasta muodostetun työkohdeluettelon mukaiset hakkuu- ja metsänhoitotyöt sekä asukkaiden toiveisiin perustuvat puunkaato-työt, jotka kiinteistötoimi tilaa Infran kunnossapitopalveluilta. Urakka koskee Tampereen kaupungin omistamia metsiä. Urakkasopimukseen kuuluvat myös metsänhoidolliset asiantuntijapalvelut kuten PEFC-metsäsertifiointiin ja sisäiseen koulutukseen liittyvät asiat. Samoin Infran tehtäviin kuuluvat töiden toteuttamisvaiheeseen liittyvä asukaspalautteesta huolehtiminen sekä vuoropuhelu ja tiedottaminen käyttäjille, viranomaisille ja vastaaville tahoille. (Metsänhoidon palvelusopimus 2018.)

Infrassa metsänhoitotöihin liittyviä asioita hoitaa työpäällikön alaisuudessa työnjohtaja, jonka alaisena on kuusi metsuria. Asiantuntijapalveluista, kuten metsäsertifioinnin toteutumisen valvonnasta, vastaa Infran ympäristöinsinööri. Puunkaatolupia käsittelee työnjohtajan kanssa puuasiantuntija. Hakkuukoneurakoitsijoita on kaksi. (Kauhanen 2016, 9.)

Infrassa on jo tapahtunut digitalisoitumista eri osa-alueilla. Kaupunkilaisten käyttöön on kehitetty ja otettu käyttöön reaaliaikaisia digitaalisia palveluita, kuten katujen talvikunnossapidosta kertova Aurat kartalla -palvelu. Digitalisaatiota on hyödynnetty myös Infran omassa toiminnassa. Sisäiseen käyttöön on otettu Työt-mobiilisovellus, jolla työntekijät voivat tallentaa tietoa (maastohavaintoja, työtunnit) älypuhelimella suoraan järjestelmiin työkohteilla. Järjestelemään voi kirjata myös työturvallisuuteen liittyviä raportteja. (Vuosisikertomus 2016, 8, 14, 28.)

Organisaatiotasolla Infran kehittämiseen liittyy Paikkatietopalvelujen ja Kaupunkiympäristön palvelualueen Kaupunkimittauksen kartta- ja paikkatietoaineiston käsittelyä koskeva yhteistyöhanke, ”virtuaaliorganisaatio”. Siinä resursseja ja osaamista voidaan hyödyntää ketterästi yli yksikkörajojen. Infran mittaus- ja kartoituspuolella tiedon keruuseen käytetään mm. miehittämättömiä lentoaluksia, droneja. (Vuosisikertomus 2016, 9.) Kiinteistötoimessa digitalisaatio on näkynyt tähän asti lähinnä metsävarojen hallinnointiin ja metsäsuunnitteluun tarkoitetun metsätietojärjestelmän käyttönä.

2.3 Metsien hoitoa ohjaavat ohjelmat ja toimintamallit

Päätöksenteko. Tampereen kaupungin organisaatiossa kiinteistötoimi kuuluu asunto- ja kiinteistölautakunnan ohjaaman Elinvoiman ja kilpailukyvyn palvelualueen Kiinteistöt, tilat ja asuntopolitiikan eli Kitian alaisuuteen. Kiinteistötoimi-yksikön tehtäviin kuuluu mm. kaupungin maa- ja vesiomaisuuden sekä niihin liittyvien luonnonvarojen hankinta, myynti, vuokraus ja muu luovutus sekä maaomaisuuden edunvalvonta. (Elinvoiman ja kilpailukyvyn palvelualue 2018, Kiinteistötoimi 2017.)

Strategisissa linjauksissa kunnallispolitiikalla on keskeinen asema, sillä poliittiset päättäjät ratkaisevat viime kädessä, mitä kunta haluaa tehdä omistamillaan metsäalueilla. Strategisessa suunnittelussa määritetään painoarvot metsien virkistyskäytölle, monimuotoisuuden suojelulle, metsätaloudelle jne. Samoin määritetään suunnittelun ja hoidon periaatteet sekä kehittämisen painopisteet tulevina vuosina. (Löfström, Hamberg ja Häkkinen 2012, 150–151.)

Lait ja asetukset. Metsien hoitoon ja käyttöön vaikuttavat voimassa olevat lait asetuksiin, tärkeimpinä metsälainsäädäntöön kuuluvat metsälaki ja luonnonsuojelulaki sekä maankäyttö- ja rakennuslaki sekä ulkoilulaki. Metsälaki ei ole voimassa kaava-alueilla. Silti Tampereella noudatetaan kaava-alueilla niitä metsälain määräyksiä, jotka koskevat metsän käsittelyä ja luonnon monimuotoisuuden turvaamista. Edellä mainittujen lakien lisäksi noudatetaan lakia metsätuhojen torjunnasta ja kasvinterveyden suojelemisesta, vieraslaji- ja muinaismuistolakia sekä lakeja yksityisteistä ja puutavaran mittauksesta. Ympäristölainsäädäntöön kuuluvat ympäristönsuojelulaki, vesilaki ja jätelaki. Myös metsäsertifiointiin kuulumisen edellyttää lakien noudattamista. (Tuominen 2009, 10; Kauhane 2016, 15.) Lait ja asetukset on huomioitava myös muussa toiminnassa prosesseja suunniteltaessa, sillä kaupunkien toiminnan täytyy pohjautua laillisuuteen ja läpinäkyvyyteen.

Kaavoitus ja maankäyttö. Kiinteistötoimi ja maankäytön suunnittelu tekevät yhteistyötä liittyen metsänhoitoluokkien määrittelyyn. Metsiin kohdistuu muutostarpeita maankäytön suunnittelun ja tiesuunnittelun taholta. (Tuominen 2009, 8.)

Valtakunnallinen viheralueiden hoitoluokitus. Kaupungin omistamille metsille on määritetty hoitoluokitus, jolla metsien hoitoa ja käyttöä ohjataan. Hoitoluokalla kuvataan

alueen yleisilmettä, käyttöä ja hoidon laatutasoa, ja lähtökohtina ovat alueen luonnonominaisuudet, käyttötarkoitus, laatu- ja kustannustavoitteet sekä viheralueen käyttäjät. Metsiä käsitellään kuvioittain, joiden hoitoluokka määritellään hoitotavoitteen mukaan. Hoitoluokan määrittämiseen vaikuttavat myös maankäyttösuunnitelmat. Hoitotavoitteeseen vaikuttaa kuvion sijainti, käyttö, maiseman ominaispiirteet ja luontoarvot. Luokka C Taajamametsät on jaettu seuraavasti:

C1 Lähimetsä

C2 Ulkoilu- ja virkistysmetsä

C3 Suojametsä

C4 Talousmetsä

C5 Arvometsä

(Tuominen 2009, 24, 28; Viheralueiden hoitoluokitus 2007, 5, 38.)

Lähimetsät sijaitsevat asutuksen läheisyydessä ja ovat päivittäisessä käytössä. Sen vuoksi maapohjan kuluminen on usein voimakasta, pohjakasvillisuus muuntunutta ja metsään voidaan rakentaa kulkuväyliä. Lähimetsiä hoidetaan vuorovaikutuksessa alueen asukkaiden kanssa. Ulkoilu- ja virkistysmetsiä käytetään nimensä mukaisesti ulkoiluun, retkeilyyn, sienestykseen ja marjastukseen, ja ne sijaitsevat asuinalueiden lähialueilla ja hieman kauempana taajamista. Ulkoilu- ja virkistysmetsien hoidossa tavoitellaan puuston elinvoimaisuutta sekä metsän virkistys-, monikäyttö, maisema ja luonnon monimuotoisuusarvoja. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007, 39–40.)

Suojametsän tarkoituksena on suojata asuinalueita pöly- ja meluhaitoilta ja antaa näkösuojaa. Suojametsiä on liikenneväylien, teollisuuslaitosten tai muun rakennetun ympäristön ja asutuksen välillä. Suojametsän hoidossa tärkeää on puuston elinvoimaisuus, monikerroksisuus ja peittävyys. Talousmetsien hoidossa painotus on puuntuotannossa niin, että myös monimuotoisuus säilyy. Talousmetsät sijaitsevat kauempana asutuksesta tai taajamien ulkopuolella. Arvometsä on erityinen alue taajamassa tai sen ulkopuolella. Metsän arvo määräytyy esimerkiksi sen maisema-, kulttuuri- tai luonnon monimuotoisuusarvojen vuoksi. (Viheralueiden hoitoluokitus 2007, 41–43.)

Metsäsertifiointi. Tampereen kaupungin toimintamallissa on kirjattu tavoitteeksi taloudellisesti, ekologisesti ja sosiaalisesti kestävä metsän hoito, jossa huomioidaan myös mo-

nimuotoisuus ja metsän monikäyttö. (Tuominen 2009, 39) Tavoite pystytään toteuttamaan PEFC-metsäsertifioinnin (Programme for the Endorsement of Forest Certification) avulla, sillä kaikki Tampereen kaupungin omistuksessa olevat metsät on liitetty PEFCiin. Myös sellaiset alueet, joilla ei noudateta metsälakia, ovat mukana. (Kauhanen 2016, 9, 11.) PEFC toimii laatujärjestelmänä, joka kuvaa metsänhoidon toimintamallia, menettelyjä ja kriteereitä, ja joka varmistaa työn tekemisen vaatimusten mukaisesti. Toimintaohjeet sisältävät muistilistoja, mallilomakkeita ja työohjeita. Toiminta todennetaan auditoinneissa laatutiedostojen avulla.

Metsien hoidon toimintamalli. Metsien hoidon toimintamalli ohjaa kaupungin metsien hoitoa ja se edustaa strategisen tason suunnittelua. Tämän työn kirjoitushetkellä voimassa oleva toimintamalli on laadittu vuosiksi 2009–2020, ja tavoitteena ovat monikäyttöiset, viihtyisät, turvalliset, luontoarvoltaan monimuotoiset ja virkistykseen soveliaat metsät. Toimintamallin keskeisenä tehtävänä on ohjata metsäsuunnitelmien valmistelua, niiden sisällön laatua ja hoitotoimenpiteiden toteutusta. Toimintamalli kuvaa myös kaupungin metsien erilaiset merkitykset, kuten toiminnalliset, luonnon monimuotoisuuteen liittyvät, sosiaaliset ja kaupunkirakenteelliset merkitykset. Toimintamallin valmistelussa oli mukana osallisryhmä, joka koostui osallistumishalukkuudestaan ilmoittaneiden järjestöjen ja yhdistysten edustajista. (Tuominen 2009, 4, 7, 22.)

Metsäsuunnitelmat. Kaupungin metsiä hoidetaan metsäsuunnitelmien mukaan. Niiden laatimisesta vastaa kiinteistötoimi. Metsäsuunnitelmien valmistelu ohjautuu metsien hoidon toimintamallin, viheralueiden hoitoluokituksen, sertifioinnin ja kaavamääräysten kautta, ja nämä alueelliset toimenpidesuunnitelmat tehdään aina 10 vuodeksi. Näin alue-tason suunnittelulla voidaan sovittaa yhteen eri tavoitteita ja edistää kaupunkirakenteen viihtyisyyttä, vaihtelevuutta ja viherverkoston hahmottamista kokonaisuutena. Metsäsuunnitelmissa on metsikkökuvioittain tiedot puuston tilasta, toimenpide-ehdotukset ja muut tiedot, kuten ehdotukset luonnonhoitotöistä tai erityiset kaavamerkinnät/varaukset. Metsäsuunnitelmien hallintaan ja ylläpitoon käytetään metsätietojärjestelmää. (Tuominen 2009, 42.)

Metsäsuunnitelmien laatiminen on oma prosessinsa, joka vaatii monta vaihetta ja runsaasti vuorovaikutusta ja tiedottamista. Pienimuotoisempiin, selvästi asukkaiden lähialueille painottuviin metsänhoitotöihin vaikuttaminen on kevyempi toteuttaa.

Yhteistoiminta. Kuntalaki velvoittaa kaupunkia pitämään huolta siitä, että sen asukkailla on mahdollisuus osallistua ja vaikuttaa kaupungin toimintaan. Vuorovaikutuksella tarkoitetaan sekä asukkaiden ja sidosryhmien suuntaan tehtävää että kaupungin eri yksiköiden välistä vuorovaikutteista yhteistyötä. Osallistaminen on aktivointia ja liikkeelle saantia, koskien etenkin sellaisia asukkaita, joiden mielipidettä ei muuten saataisi esille. Tiedotus on yhdensuuntaista viestintää kaupungilta asukkaille ja sidosryhmille, kuten kaupungin-osayhdistyksille ja luonnonsuojelujärjestöille. Palaute kulkee taas toiseen suuntaan asukailta ja sidosryhmiltä kaupungille.

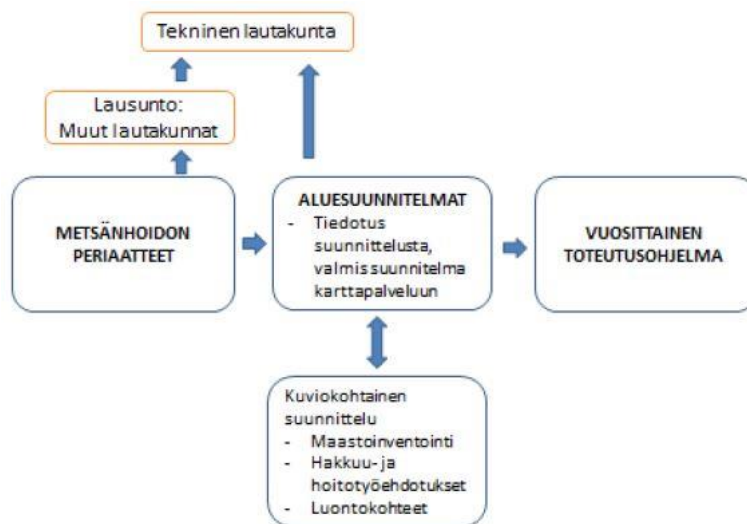
Muut ohjelmat. Tampereen kaupungin Luonnonsuojeluohjelma on laadittu vuosille 2012–2020. Sen tavoitteena on tukea olemassa olevia suojelukohteita, täydentää luonnonsuojelualueverkostoa ja suojella arvokkaita luontokohteita sekä uhanalaista eliöstöä. (Luonnonsuojeluohjelma 2012–2020.) Viheralueohjelma (VAO) oli voimassa vuoteen 2016. Lisäksi metsien hoidossa ja käytössä huomioidaan Hyvän metsänhoidon suositukset, Etelä-Suomen metsien monimuotoisuusohjelma METSO sekä Suomen luontotyyppien uhanalaisuus -arviointi. Suuriin teemoihin, kuten ilmastonmuutokseen, liittyvä kaupunkistrategia toimii perustana kaikelle kaupungin toiminnalle ja tavoitteille. (Tuominen 2009, 5, 23.)

3 PROSESSIN KUVAUKSEEN LIITTYVÄT KÄSITTEET

3.1 Prosessin määritelmä

Prosessi on dynaaminen sarja toimintoja eli toimintoketju, jolla on tietty tehtävä tai tehtäviä, joiden avulla saadaan tietty tulos. Tuloksen perusteella saadun palautteen hyödyntäminen on myös tärkeässä osassa. Prosessi on jotain pysyvää ja toistuvaa, josta voidaan sopia ja jota voidaan mallintaa ja kehittää. (Laamanen 2001, 20–21.)

Yksittäisen prosessin kuvausdokumentaatio koostuu yleensä prosessikaaviosta ja sitä tukevasta sanallisesta kuvauksesta. Kaavion avulla työntekijät voivat nähdä, mitkä tehtävät ja vastuut heille kuuluvat. Kriittiset työvaiheet, jotka vaikuttavat prosessin suorituskykyyn, kuvataan ja ohjeistetaan tarkemmin kuin sellaiset työvaiheet, jotka on tehtävä, mutta niiden suorittamistavalla ei ole väliä. Kriittisiin vaiheisiin kohdistetaan jatkossa prosessin kehittäminen. Sanallisessa kuvauksessa selitetään myös tietojen hallinta. (Virtanen ja Wennberg 2005, 121–127.) Kuviossa 1 on esimerkki prosessikaaviosta, joka esittää Vantaan kaupungin metsäsuunnitteluprosessia.



KUVIO 1. Vantaan kaupungin metsäsuunnitteluprosessi (Ervasti ja Holstein 2017, 16)

Prosessin onnistuneesta jäsentämisestä seuraa monia hyötyjä. Parhaimmillaan prosessien kuvaaminen kasvattaa työkokonaisuuksia, monitaitoisuutta ja työtoverien osaamisen arvostamista sekä selkeyttää organisaation käytännön työn esittämistä. Prosessia voidaan

rajata sillä periaatteella, että prosessi alkaa suunnittelusta ja päättyy arviointiin. Tämä edesauttaa jatkuvan kehittämisen periaatetta. (Laamanen 2001, 23, 58.)

Prosessin mukaisen toiminnan kehittämisen vaiheet voidaan kuvata seuraavasti.

1. Avainprosessien tunnistaminen
2. Prosessien kuvaaminen
3. Toiminnan organisointi prosessien mukaiseksi
4. Prosessien jatkuva parantaminen

(Laamanen 2001, 50.)

Prosessien nimeäminen auttaa muitakin kuin prosessin osallisia ymmärtämään, mistä on kyse. Prosessien nimet ja kuvaukset ovat osa viestintää ja ne auttavat ymmärtämään toiminnan tavoitteita, tarkoitusta tai tuloksia. Prosessin kuvausta mietittäessä yksi kysymys on se, kuvataanko nykyinen prosessi vai kuvataanko jotain parempaa toimintaa. On mahdollista kuvata myös sekä nykyinen että parannettu prosessi. Laamanen (2001) tunnistaa prosesseille neljä loogista tasoa, joilla niitä voidaan kuvata:

1. nykyinen prosessi
2. vähän parannettu prosessi
3. radikaalisti parannettu prosessi
4. ideaaliprosessi

(Laamanen 2001, 59, 87.)

Prosessin kuvaamisen jälkeen nimetään prosessin omistajat, joiden vastuulla on prosessikuvausten mukaisen toiminnan toimeenpano, prosessikuvausten ylläpito ja edelleen kehittäminen eli koko prosessin johtaminen. Prosessikehittämisessä on olennaista, että kaikki mukana olevat ymmärtävät mistä on kysymys ja mitä tavoitellaan. (Virtanen ja Wennberg 2005, 93, 116.)

3.2 Digitalisaation käsitteet

Digitalisaatiolla tarkoitetaan yleensä modernien teknologioiden hyödyntämistä tavalla, joka muuttaa vakiintunutta toimintaa tuottaen samalla merkittävää arvoa. Digitalisaatiolle

tyypillistä ovat uudet liiketoimintamallit, asiakkaiden kanssa tehty nopeasyklinen tuotekehitys ja arvoverkostot. Digitaaliseen liiketoimintaan liittyy *disruptio* eli häiritsevä innovaatio, jolla vakiintunut toimintamalli murretaan. Uuteen teknologiaan pohjautuva innovaatio haastaa perinteiset toimijat ja toimintatavat. (Digitaalisen liiketoiminnan sanasto 2017.)

Digitalisointia on jo se, että esimerkiksi paperisen karttatulosteen sijasta käytetään sähköistä palvelua. Digitalisoituminen vaikuttaa väistämättä toimintaan. Digitalisaatio saa muutosvoimansa digitalisoitumisesta ja siten teknologiasta. Teknologia ei itsessään aiheuta digitalisaatiota vaan mahdollistaa sen tavat toimia. (Ilmarinen ja Koskela 2015, 23.)

Digitalisaatiossa on kyse muutoksesta, mutta muutoksessakin on aste-eroja. Kuvailut muistuttavat Laamasen (2001) tunnistamia loogisia prosessin tasoja:

1. digitalisaation avulla parannetaan ja viritetään olemassa olevaa liiketoimintaa
2. digitalisaatiolla luodaan uusi liiketoiminta-, palvelu- tai toimintamalli vanhan rinnalle
3. uusi, digitaalinen liiketoiminta-, palvelu- tai toimintamalli korvaa vanhan.

(Ilmarinen ja Koskela 2015, 232.)

Digitalisaatio muuttaa myös johtamista, tai toisin päin sanottuna johtaminen ratkaisee digitalisaation onnistumisen. Kyseessä on uudistumisen johtaminen. Digitalisaatio ulottuu organisaation kaikille tasoille strategiasta ja toimintamalleista yksittäisen ihmisen toimenkuviin ja osaamisiin. Hyvä ihmisten johtaminen onkin avainasemassa digitalisaatiossa. Muutokseen liittyy epävarmuustekijöitä, ja johdon tehtävä on rauhoittaa ihmisiä. Työntekijöiltä vaaditaan henkilökohtaista uudistumista. Tässä kohtaa johdon esimerkki on tärkeää. Digitalisaatio on monimutkainen ilmiö, joka vaatii johdolta asioiden yksinkertaistamista. (Ilmarinen ja Koskela 2015, 229, 230, 234.)

Muutosjohtamista tarvitaan, koska digitalisaatio muuttaa väistämättä toimintatapoja. Hierarkia vähenee, ja organisaation läpinäkyvyys ja avoimuus lisääntyvät. Digitaalista muutosta täytyy kuitenkin johtaa aktiivisesti. Parhaimmillaan se on yhteistyön lisääntymistä eri yksiköiden välillä. Samalla organisaatiota rakennetaan nopeammaksi ja ketteräm-

mäksi. (Ronkainen 2015, 9.) Digitalisaatiossa on kyse uudenlaisten toimintamallien, tuotteiden, palveluiden ja prosessien syntymisestä. Samalla tarvitaan uudenlaista johtamista, osaamista, tehtävien organisointia ja yrityskulttuuria. Digitalisaatio on organisaatiolle strateginen kysymys, joka edustaa uudistumista ja muutosta, nykyisen toiminnan kyseenalaistamista. (Ilmarinen ja Koskela 2015, 15, 16.)

Digitalisaatiosta kirjoitettaessa ei voi ohittaa muutamia siihen liittyviä termejä. *Esineiden internetillä eli IoT:llä* (Internet of Things) tarkoitetaan fyysisten esineiden, palveluiden, järjestelmien ja ohjelmistojen sekä ihmisten liittämistä verkostomaiseksi kokonaisuudeksi internetissä. Kokonaisuus on ohjattavissa, mitattavissa ja sensoroitavissa internet-verkon yli. (Digitaalisen liiketoiminnan sanasto 2017.)

Teollinen internet tarkoittaa antureiden, sensoreiden, verkkoon kytkettyjen koneiden ja laitteiden sekä niihin liittyvien palvelujen ja liiketoiminnan muodostamaa kokonaisuutta. Sekä IoT:n että teollisen internetin ajatuksena on, että miltei kaikkiin esineisiin voi liittää sensoreita, jotka välittävät tietoa internetiin. Siellä oleva data mahdollistaa helpomman ja nopeammin rakennettavissa olevan tavan luoda dataan pohjautuvia palveluita. (Ilmarinen ja Koskela 2015, 48, 168.) Metsäalalla esimerkiksi metsäkoneet ovat hyödyntäneet tiedonkeruuta yhdistämällä koneet IoT-verkkoon.

Tiedon kertymiseen liittyy käsite *Big Data*. Sillä tarkoitetaan aineistoa, jota kertyy suuria määriä suurella nopeudella ja joka on sisällöltään useimmiten heterogeenistä. Mm. Metsäteho tutkii metsään liittyvän tiedon keruuta ja yhdistämistä. Metsävaratiedon digitalisaatioon liittyvä Forest Big Data -hanke palvelee kaikkia metsäalan toimijoita. Uuteen metsävaratietojärjestelmään tulee sisältymään nykyistä tarkemmat, monipuolisemmat ja ajantasaisemmat puusto-, maasto- ja tiestötiedot. Tämän seurauksena saadaan korkea metsävarojen hyödyntämisaste, kustannustehokkaampi puutavaralogistiikka ja kannattavampi metsänhoito, sekä lisätuottoja arvoketjuun, uusia tuotteita ja palveluja ja huippuosaamista. Forest Big Datan tavoitteena on nykyistä tarkempi puusto- ja olosuhdetieto sekä tehokas eri tietolähteiden hyödyntäminen. (Hämäläinen 2016, 2, 3.)

Metsäalalla digitalisaatio on muutenkin jo pitkällä. Digitaalisia työkaluja kehitetään ja otetaan käyttöön jatkuvasti etenkin suurissa metsäyhtiöissä. Digitalisoinnin tavoitteena on saada kustannustehokkaita ja ympäristöä säästäviä menetelmiä metsien hoitoon, korjuuseen ja hallintaan. Metsätietojärjestelmät metsäsuunnittelussa ovat käytössä kaikilla

toimijoilla. Metsäkeskuksella on mm. Metsään.fi -palvelu metsänomistajille, metsäyhtiöillä on omat vastaavat sovelluksensa. Metsävaratiedolla, paikkatiedolla ja eri tekniikoilla kuten fotoniikalla¹ saatua tietoa voidaan yhdistää ja hyödyntää esimerkiksi virtuaalitodellisuuden luomisessa ja 3D-visualisoinnissa.

Uuden tekniikan käyttöönotossa pitää käyttää myös harkintaa. Digitaalisista apuvälineistä ja sovelluksista pitää olla riittävästi hyötyä, jotta uusien laitteiden ja toimintojen hankintakulut saadaan katettua. Työvälineelle on löydettävä tarve, ennen kuin sen hankintaa aletaan harkita. Metsä on myös fyysisesti vaativa ympäristö, jossa tekniikan toimivuuteen pitää pystyä luottamaan.

3.3 Prosessin digitalisointi

Prosessin digitalisoinnissa on kyse siitä, että toiminnasta etsitään ne kohdat, joissa manuaalisten töiden korvaaminen digitaalisilla prosesseilla säästää aikaa, vaivaa ja rahaa. Digitaalinen maailma on nopea. Hitaan ja jäykän, säännöllisesti toistuvan strategian arvioinnin sijaan voidaan käyttää digiagenda. Sen tavoitteena on saada aikaan konkreettisia tuloksia ja uudistuksia jatkuvana virtana sekä löytää jatkuvasti parempia keinoja tavoitteiden saavuttamiseksi. (Ilmarinen ja Koskela 2015, 248.)

Digitalisaatioon tarvitaan teknologiaa. Teknologia ei kuitenkaan aiheuta digitalisaatiota, vaan mahdollistaa tavan toimia. Digitalisaatiosta puhutaan, kun se muuttaa ihmisten käyttäytymistä, markkinoiden dynamiikkaa ja organisaatioiden ydintoimintaa. Digitalisaatio tarjoaa keinoja, jotka parantavat sekä toiminnan tehokkuutta että laatua. Digitalisaatiota edistävät tekijät on tunnistettu etenkin liiketalouden puolella, jossa se vaikuttaa kustannuksiin, tietoturvaan, ketteryuteen ja datan nopeuteen. (Ilmarinen ja Koskela 2015, 23; Digitalisaatio yrityksissä 2016, 7.)

Digitalisaatiosta puhuttaessa ei voi sivuuttaa paperin käytön vähentämistä. Paperittomasta toimistosta on visioitu jo vuosia. Digitointi, eli asiakirjojen muuttaminen sähköiseksi, on ollut askel kohti paperitonta toimistoa. Prosessien digitalisointi ja tiukat kus-

¹ Fotoniikassa tutkitaan valoa, sen ominaisuuksia sekä valon hyödyntämistä erilaisissa laitteissa. Fotoniikan sovelluksia on käytössä esimerkiksi metsävarojen kaukokartoituksessa.

tannustehokkuustavoitteet ovat edelleen vauhdittaneet paperittomuutta, vaikka vain harvassa organisaatiossa visio on saavutettu. Paperi tarkoittaa kuitenkin työtä ja kustannuksia, sillä paperin tulostus, arkistointi ja hävittäminen maksavat ja hidastavat toimintaa. Myös ympäristötietoisuus pitäisi huomioida paperin käytössä. (Ilmarinen ja Koskela 2015, 123.)

Digitalisointi vaikuttaa myös prosessin virtaviivaistamiseen eli prosessin jokin osa voidaan ohittaa kokonaan tai se voidaan toteuttaa tehokkaammin. Digitalisaation seurauksena, tai ennen sitä, on kasvatettava digiosaamista. 2010-luvun työelämän perustaitoihin kuuluu perusymmärrys digitalisaatiosta ja sen vaikutuksesta oman organisaation toimintaan ja omiin työtehtäviin. Asenteelliseen osaamiseen kuuluu nopeuden, käytettävyyden ja räätälöinnin pitäminen itsestäänselvyyksinä, ei pelkästään kilpailuetuina. (Ilmarinen ja Koskela 2015, 130–131, 220–221, 223.)

Digiosaamisen lisäksi vaaditaan organisaatio-, tiimi- ja yksilötasolla muutakin osaamista, joka on digitalisaation kannalta tärkeää: uuden oppimista ja vanhan poisoppimista nopeasti. Kyse on henkilökohtaisesta muutoskyvystä eli resilienssistä. Tarvitaan taitoa yhdistää erilaisia digitalisaatiossa vaadittavia osaamisia, kuten asiakaskokemus ja teknologia. Prosessilähtöisessä organisaatiossa tarvitaan uudentyyppisiä osaamisvaatimuksia. Vanhoilla taidoilla ei uudentyyppisessä organisaatiokoneessa selviä. (Ilmarinen ja Koskela 2015, 223; Virtanen ja Wennberg 2005, 106.)

Digitalisaation päämäärän saavuttamiseksi on varmistettava perusedellytykset. Se tarkoittaa muutoksia osaamisen ja oppimisen lisäksi organisaation omiin ”digitalisaation perusedellytyksiin”, kuten organisoitumiseen, kehittämistapoihin tai asiakkaiden osallistamiseen kehittämisessä. Myös muiden yksiköiden valmius auttaa tai osallistua digitalisaation tavoitteiden saavuttamiseen huomioidaan. (Ilmarinen ja Koskela 2015, 257.)

3.4 Prosessi ja digitalisaatio Tampereen kaupungilla

Tampereen kaupungilla on tehty toimintajärjestelmän kuvauksia, toimintamalleja ja prosessikuvaksia eri yksiköissä. Mitään yhtenäistä linjaa prosessien kuvaamiseen ei toislaiseksi ole, mutta toiminnan kehittämistä toteutetaan esimerkiksi lean-ajattelun avulla.

Lean-ajattelu otettiin käyttöön, kun Tampereen kaupunki uudisti toimintamalliaan vuonna 2015. Keskeistä uudistuksessa oli toimintatapojen muuttaminen. Lean-ajattelun mukaan henkilöstö kehittää yhdessä tavoitteellisesti ja asiakaslähtöisesti työtään ja palveluja. Tuottavuutta parannetaan kestäväällä tavalla. Lean voidaan määritellä myös jatkuvan parantamisen, yhdessä tekemisen ja ihmisten kunnioituksen avulla. Nämä ovat keskeisiä toimintaperiaatteita organisaatiollekin. (Mäkelä 2017.)

Kiinteistötoimessa prosesseja ei vielä ole kehitetty lean-ajattelun avulla, mutta esimerkiksi Tampereen Infran kunnossapitopalveluissa lean-ajattelua hyödynnetään toiminnan kehittämisessä. Strategian vuositavoitteissa määritellään 1–2 toimenpidettä, joille asetetaan lean-tavoitteet ja niille mittarit, aikataulu ja vastuuhenkilöt. (Vuorilampi 2018b.)

Lean-ajattelun ohella myös digitalisaatiota pyritään hyödyntämään toimintatapojen tehostamisessa. Smart Tampereen Digiohjelman nopeatempoisilla kokeiluilla etsitään parhaita tapoja digitalisaation hyödyntämiseen. Kaupungin työntekijän näkökulmasta Digiohjelman kokeilut antavat mahdollisuuden oman osaamisen kehittämiseen ja työn järkevöittämiseen. Työn sisältö pysyy samana, mutta työntekotavat voivat muuttua automatisoinnin tai digitaalisen työkalun myötä. (Smart Tampere Digiohjelma 2018.)

4 METSÄSUUNNITTELU

4.1 Metsäsuunnittelu

Metsäsuunnittelulla tarkoitetaan tiedon tuottamista metsän nykytilasta, sen vaihtoehtoisista käyttö- ja käsittelytavoista sekä erilaisten käyttötapojen ja käsittelyiden seurauksista. Metsäsuunnitelman tarkoitus on auttaa metsänomistajaa valitsemaan sellainen käyttö- ja käsittelyohjelma, jonka avulla asetetut tavoitteet täyttyvät mahdollisimman hyvin. (Kangas 2015, 105.)

Metsän käytön ja käsittelyn tavoitteet määrittelevät tarvittavan metsätiedon laadun. Puustoa kuvaava tietoa tarvitaan aina suunnittelun perustaksi. Puuston kehityksen mallinnuksella nähdään metsän tulevaisuuteen. Esimerkiksi maisema- ja virkistysarvot, monimuotoisuus, lajien elinympäristöt ja metsänhoitovaihtoehdot riippuvat puustosta ja sen kehityksestä. (Kangas 2015, 106.)

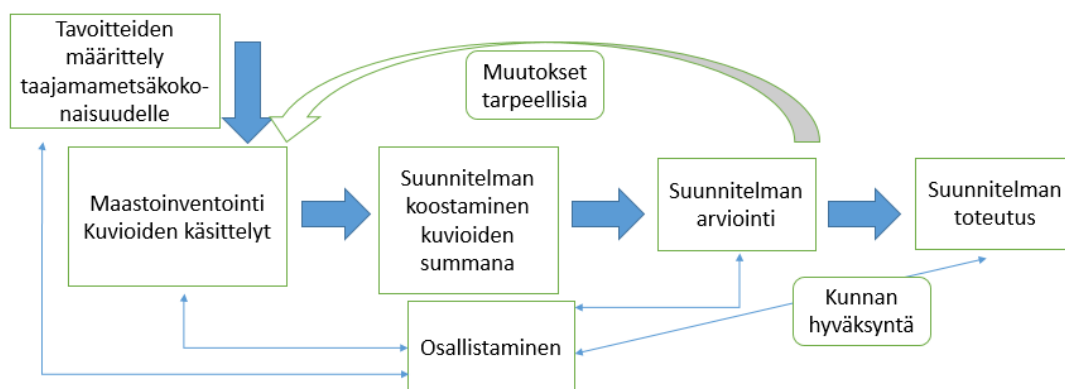
Lähes kaikki metsäsuunnittelu on monitavoitteista. Monitavoitteisen metsäsuunnittelun tavoitteena on sovittaa yhteen metsän eri käyttömuodot. Käyttömuotojen sisällyttäminen suunnitteluun ja niiden painottaminen vaihtelevat kuntakohtaisesti. Puuntuotannon sijaan metsien käytön painotus on yleensä virkistys-, maisema- ja monimuotoisuusarvoissa. (Kangas 2015, 105; Pykäläinen ym. 2012, 55.)

Eri käyttömuotojen ristiriidat voivat synnyttää käyttöpaineita taajamametsille, vaikkei käyttömuotojen välillä olekaan varsinaista kilpailua. Kyse on ennemminkin siitä, että eri käyttömuotoja on vaikeaa nimetä pelkästään kilpaileviksi tai toisiaan täydentäviksi. Tämä tekee käyttöpaineiden todentumisesta tapauskohtaista. (Pykäläinen ym. 2012, 55.)

4.2 Taajamametsien suunnittelu

Metsäsuunnitelma on yleistasoinen, 10-vuotinen taktisen tason toteutussuunnitelma yksityiskohtaisemmille työmaasuunnitelmille. Taajamametsäsuunnittelussa korostuvat etenkin paikkaan sidotut tavoitteet. Metsien käytölle on usein asetettu tavoitteita, jotka

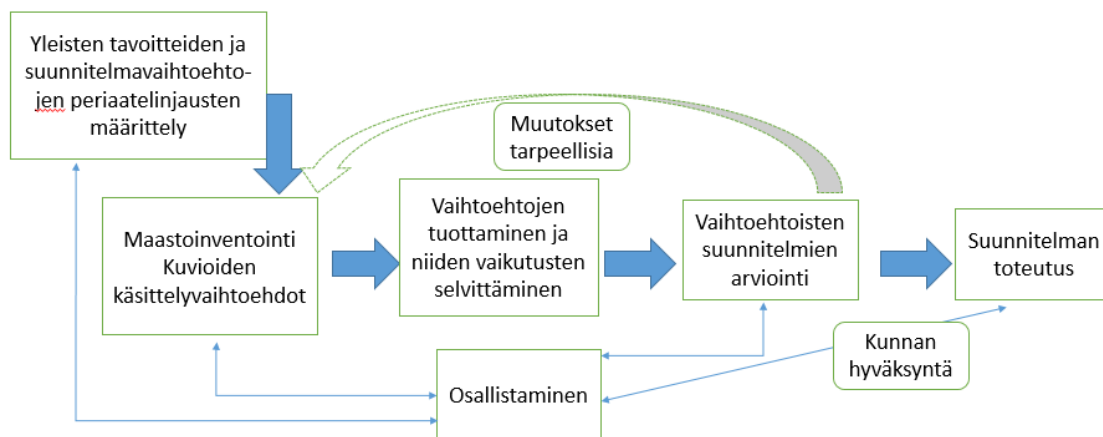
pitää huomioida myös yksittäisten metsiköiden käsittelyjä mietittäessä. Laajempia, kaikkia metsiä koskevia tavoitteita voivat olla esimerkiksi monimuotoisuuden ja maisemiarvojen tukeminen. Keskeinen tehtävä suunnittelussa on taajamametsien eri osien ja koko alueen tavoitteiden yhteensovittaminen. (Pykäläinen ym. 2012, 57.)



KUVIO 2. Perinteisen taajamametsäsuunnittelun prosessi (Pykäläinen ym. 2012)

Taajamametsien suunnittelu voidaan jakaa perinteiseen ja vaihtoehtoja tarjoavaan metsäsuunnitteluun. Perinteisessä taajamametsäsuunnittelussa kunta määrittelee periaatteet kuviokohtaisille käsittelyille ja yleiset tavoitteet taajamametsäkokonaisuudelle (kuvio 2). Suunnittelija tuottaa suunnitelmaehdotuksen näiden mukaan. Osallistamisen järjestäminen voi olla suunnittelijan tai kunnan tehtävä, ja riippuu osallistamisen tavoitteista, missä vaiheessa osallistamista toteutetaan. Konkreettisia käsittelyvaihtoehtoja esitetään vain erityiskohteille. Suunnitelmaehdotus saattaa muuttua ennen lopullisen muodon saavuttamista mm. asukaspalautteen tai budjettirajoitteiden takia. (Pykäläinen ym. 2012, 57.)

Vaihtoehtoja tarjoava suunnittelu pohjautuu yleisiin tavoitteisiin ja suunnitelmavaihtoehtojen periaatelinjausten määrittelyyn (kuvio 3). Painotukset voivat vaihdella eri vaihtoehtoisissa esimerkiksi monimuotoisuuden suojelun tason ja toiminnallisten merkitysten osalta. Vaihtoehtojen suunnitelmien periaatteiden lisäksi on mietittävä, mitä tietoa tarvitaan vaihtoehtojen vertailuun ja arvottamiseen. Eri käsittelyvaihtoehtoja esitetään kuviokohtaisesti niin, että vaihtoehdot sopivat kuvio- ja pienaluetasolle. Vaihtoehtoja laatiessa suunnitelmissa otetaan huomioon mahdollisten asukaskyselyiden ja erillisselvitysten (monimuotoisuus, lajikartoitukset) tulokset. (Pykäläinen ym. 2012, 57.)



KUVIO 3. Vaihtoehtoja tarjoava taajamametsien suunnitteluprosessi (Pykäläinen ym. 2012)

4.3 Osallistava metsäsuunnittelu

Osallistavalla suunnittelulla tarkoitetaan menettelyä, jossa päätöksentekijöiden ja suunnittelijan lisäksi on mukana yksittäisiä kaupunkilaisia, asiantuntijoita ja sidosryhmiä (Pykäläinen ym. 2012, 55). Vuorovaikutusmenetelmät vaihtelevat suunnittelualueen mukaan, tavoitteena kuitenkin on helppo ja joustava osallistuminen. Perinteisiä menetelmiä ovat keskustelutilaisuudet, maastokävelyt ja -katselmukset sekä internet- ja postikyselyt. Eri menetelmät tavoittavat tietyn osan kuntalaisista, siksi on käytettävä monipuolisesti erilaisia vuorovaikutuskeinoja. (Tuominen 2009, 43.)

Kuten kaikessa suunnittelussa, myös osallistavassa metsäsuunnittelussa työskentelyä helpottaa tavoitteiden määrittely. Osallistamisen tavoitteina voivat olla osallisten näkemysten selvittäminen tai osapuolten ymmärryksen lisääminen suunniteltavasta alueesta ja suunnittelusta. Osallistavan metsäsuunnittelun ongelmia voivatkin olla juuri osallistamiselle asetettujen tavoitteiden puuttuminen, osallistujien vähäinen määrä ja vaikeudet hankitun tiedon analysoinnissa ja huomioon ottamisessa. Laaja vuorovaikutus on ratkaiseva suunnittelun onnistumisen kannalta. (Pykäläinen ym. 2012, 65.)

Osallistavaan metsäsuunnitteluun kuuluu ns. osallistava paikkatieto². Nykyisin lähes yksinomaan sähköisenä toteutettavat osallistavat paikkatietokyselyt tehdään internet-pohjaisten karttasovellusten avulla. Osallistaminen merkitsee kokemusperäisen tiedon keräämistä. Tiedonkeruutapa mahdollistaa joukkoistamisen, kun kysely on internetissä vapaasti täytettävissä. Vastaukset luetaan sovellusjärjestelmästä ja analysoidaan sovelluksen tarjoamin työkaluin. Karttapohjaisia kyselytyökaluja ovat mm. Harava, Maptionnaire ja ArcGIS Online. (Ilosalo 2017, 25.)

Kiinteistötoimi on jo jonkin verran kokeillut osallistavaa, paikkatietopohjaista suunnittelua (participatory GIS). Tampereella karttapohjaista verkkokyselyä (Kartoittaja.fi) käytettiin ensimmäisen kerran osallistamisessa metsänhoitosuunnitelmien uudistamisen yhteydessä vuonna 2008, tarkoituksena saada paikkaan sidottuja mielipiteitä ja kommentteja metsäsuunnitelmien tueksi. Karttapohjaisuuden etuna olisi toivottujen toimenpiteiden ohjaaminen helpommin oikeille alueille. Osallistamismenetelmän toivottiin myös taavoittavan niin kutsutun ”hiljaisen enemmistön”, jota yleensä ei saada osallistumaan. (Hietala 2013, 23.)

Asukasyhteistyötä on Tampereella tutkittu paljon mm. teettämällä opinnäytetöitä, joista viimeisin on Hietalan (2013) Kauppi-Niihaman ja Pyynikin osallistavaa taajamametsäsuunnittelua koskeva tutkimus. Kartoittaja.fi -palvelun lopettamisen jälkeen (maaliskuu 2013) kaupunki on siirtynyt käyttämään karttapohjaista Harava-kyselypalvelua (Hietala 2013, 46).

4.4 Metsäsuunnittelun työkaluja

Metsäsuunnitteluun käytetään paikkatietoon perustuvaan metsätietojärjestelmää, joka Tampereella on ForestKIT. Kiinteistötoimi siirtyi ForestKITiin Tforest -metsätietojärjestelmästä vuoden 2017 aikana. Tforest oli ollut Tampereella käytössä noin 20 vuotta.

ForestKITin ovat kehittäneet Tapio Oy, Bitcomp Oy ja Simosol Oy. Sovellukseen kuuluu avoin paikkatietoaineisto, kuten peruskartat, ilmakuvat, kiinteistörajat, suojelualueet,

² Engl. esim. public participation GIS (PPGIS), volunteered geographic information (VGI), participatory planning

muinaismuistot sekä laserkeilauksella tuotetut maanpinnan korkeusmalli ja puuston pitiuusmalli. Metsätietojärjestelmä ostetaan Saas-palveluna, johon kuuluvat käyttötuki, ylläpito, päivitykset ja tiedon turvaamisesta huolehtiminen. (Lumperoinen n.d.b.)

ForestKIT, kuten edeltäjänsä Tforest, on sovitettu kaupunkien tarpeisiin mm. antamalla mahdollisuus viheralueiden hoitoluokitteluun. Tforest oli myös Tapion tuottama, tietokoneelle asennettava ohjelma, johon kartat tilattiin erikseen eri toimittajilta ja ne päivittyivät epätasaisin väliajoin (Tuominen 2018b). Sen sijaan ForestKIT on verkkosovellus, jolla voi tehdä metsäsuunnitelmia, leimikkosuunnitelmia, hallita metsätöitä ja ylläpitää metsävaratietoa. Monitavoitteiset metsäsuunnitelmat voidaan laatia kuvien ja teemakarttojen avulla. (Lumperoinen 2018.) Tampereella luontokohteita ylläpidetään MapInfossa, johon Tforestista ei ollut rajapintaa (Tuominen 2018b).

ForestKIT käyttää puustotietojen päivitykseen ja nykytilan laskentaan Simosol Oy:n toteuttamia laskentoja. Puuston ajantasaistuslaskentaa ja tulevien toimenpiteiden simulointia tehdään SIMO-ohjelmistolla. Pidempää suunnittelujaksoa varten metsätietojärjestelmällä on mahdollista laskea puuston kehitysennuste ja toimenpiteiden simulointi 10 tai 20 vuoden ajanjaksoille. Tällöin sovellukseen tarvitaan IPTIM-lisäosa. (TAPIO ForestKIT - Käyttöohje 2017, 100.) IPTIMillä on mahdollista tehdä metsistä myös esimerkiksi hiilensidontamallinnus, joka voidaan tilata erillisenä tuotteena (Lumperoinen 2018).

ForestKITin käyttöliittymästä tärkeimpiä sovellusmoduuleita on Metsät, johon sisältyy kaksi osiota, leimikot ja kuviot. Leimikoita muodostetaan Kuviot-osiossa, ja valmiita leimikoita tarkastellaan Leimikot-kohdasta. Leimikkoraportin saa vietyä pdf-tiedostoksi. Leimikoiden suunnitteluun liittyy kiinteästi metsänkäyttöilmoitus. Sähköinen metsänkäyttöilmoitus voidaan lähettää suoraan metsätietojärjestelmästä Metsäkeskukselle leimikoiden luonnin yhteydessä. (TAPIO ForestKIT - Käyttöohje 2017, 80–83.)

Työkohteiden suunnittelu tapahtuu ForestKITin Työhallinta-moduulilla. Kuviotiedolla tehdään hakkuiden ja metsänhoitotöiden suunnittelua pidemmällä aikavälillä sekä kuviokohtaista toimenpidesuunnittelua. Metsänhoito- ja hakkuutyökohteita luodaan metsävaratiedon pohjalta. Toimenpidesuunnittelun apuna voidaan käyttää teemakarttoja kehitysluokista tai SIMO-ohjelmiston simuloimista toimenpide-ehdotuksista. Työmaiden suunnittelussa voi hyödyntää myös ilmakuvia tai omaa paikallistuntemusta. Työhallinnassa jaetaan myös työt toteuttajille (kuvio 4).

Toteuttajat			Toteuttajan työlajit	
Nimi	Työkoht...	Kesto	Työlaji	Työmäärä
...	18 kpl	22 pv	Ennakkoraivaus	
...	0 kpl		Haavan istutus	
...	0 kpl		Hakkuu avohakkuu	
...	1 kpl	3 pv 3 t	Hakkuu energiapuuharv...	
...	0 kpl		Hakkuu ensiharvennus	
...	2 kpl	4 pv 4 t	Hakkuu erikoishakkuu	
...	2 kpl	4 pv 2 t	Hakkuu harvennus	2,0 ha

Suunnitellut työkohteet						
No	Asiakas	Työkohteen nimi	Työlaji	Määrä	Kesto	Sovittu aikataulu
1	Tampereen kaupunki »	KALKUNVUORI 40	Taimikon harvennus	0,98 ha	1 pv	
2	Tampereen kaupunki »	PIRTTIJÄRVI 73	Nuoren metsän kunnostus	1,95 ha	2 pv	

KUVIO 4. Näkymä ForestKITin työhallinnasta (ForestKIT 2018)

Työpöytä-moduulista löytyy mm. dokumentit-osio, jota voi käyttää asiakirjahallintaan. Osiossa on valittavana erilaisia asiakirjatyyppejä, kuten kiinteistöjen dokumentit ja työhallinnan liitetiedostot. Asiakirjojen alaluokkajaottelussa otsikkotasoksi on valittavissa mm. auditointimuistiot, maankäyttö- ja kaavoitussopimukset, alue-, luonnonhoito- ja vesiensuojelusuunnitelmat, vuosisuunnitelmat ja -tavoitteet sekä METSO-sopimukset (kuvio 5). (ForestKIT 2018.)

Dokumentit

Sisältää:

Tyyppi:

Asiakirjaluokka:

Alaluokka:

Omistajuus:

Tyyppi:

- Kaikki
- Hallituksen kokousmuistiot
- Jorin kokousmuistiot
- Tiimien kokousmuistio
- Auditointimuistiot
- Sertifiointimuistiot**
- Johto- ja linja-alueet
- Käyttöoikeudet (saadut ja annetut)
- Maankäyttö- ja kaavoitussopimukset
- Rasitteet
- Oma maa-aineslupa
- Otto-oikeuksien myynnin esisopimus
- Otto-oikeussopimus
- Muu maa-ainessopimus
- Ennallistamissopimus

KUVIO 5. Dokumentit-osion asiakirjatyyppeiden luokittelua ForestKITissä (ForestKIT 2018)

5 TUTKIMUSMENETELMÄ JA -AINEISTO

5.1 Tutkimusmenetelmä

Opinnäytetyön tutkimusstrategisena lähestymistapana aiheeseen on toimintatutkimus, jossa tutkimus kytketään toiminnan kehittämiseen. Se on tutkimusta, jonka avulla pyritään ratkaisemaan erilaisia käytännön ongelmia, parantamaan (sosiaalisia) käytäntöjä sekä ymmärtämään niitä entistä syvällisemmin esimerkiksi työyhteisössä. Toimintatutkimus on tilanteeseen sidottua, usein yhteistyötä vaativaa, osallistuvaa ja itseään tarkkailevaa. (Metsämuuronen 2000, 28.)

Toimintatutkimus yhdistää teorian ja käytännön. Tutkija keskustelee sekä organisaation johdon että työntekijöiden kanssa, tutustuu työtehtäviin, tekee huomioitaan, keskustelee niistä ja pyrkii edistämään vuoropuhelua, jonka avulla eri näkemyksiä voidaan ottaa huomioon. Toimintatutkimuksen raportoinnissa yhdistyy tutkimuskirjallisuuden ja toiminnan havainnoinnin yhdistäminen. (Heikkinen 2007, 29–30, 31.)

Toimintatutkimus sopii hyvin tähän opinnäytetyöhön, koska metsien hoidon suunnittelun ja toteutuksen työtapoihin halutaan lisätä uusia näkökulmia digitalisaation avulla. Tutkimus on praktista, sillä kehittäminen tapahtuu sekä työntekijöiden että ulkopuolisen kehittäjän (opinnäytetyön kirjoittajan) toimesta, mutta myös emansipatorista, koska toimija (kiinteistötoimi) pyrkii parantamaan toimintaympäristöään. (Metsämuuronen 2000, 30.)

Toimintatutkija hankkii aineistonsa sekä ulkopuolelta että käyttää omaa välitöntä kokemustaan aineistona. Omia havaintoja voi käyttää tutkimusaineistona muun materiaalin lisäksi. Havainnoinnin rooli voi vaihdella riippuen osallistumisasteesta. Havainnointi ilman osallistumista on kyseessä silloin, kun osallistutaan ”kuunteluoppilaana” palaveriin. Havainnoija osallistujana - osallistuja havainnoijana - rooleissa ensimmäisessä ollaan enemmän tutkijan roolissa ja jälkimmäisessä enemmän toimijan roolissa. Tällöin opitaan tuntemaan paremmin tutkimuskohteen toimintatavat ja kehittämistarpeet. Havainnointi tuottaa kirjallista materiaalia. (Heikkinen 2007, 20; Metsämuuronen 2000, 44–45.)

5.2 Aineiston hankinta

Toimintatutkimusmenetelmän mukaisesti Tampereen metsien hoidon prosessin nykytilaa ja digitalisaation siihen tuomaa muutosta on saatu selvitettyä havainnoimalla toimintatapoja sekä osallistumalla kiinteistötoimen ja Infran palavereihin. Kiinteistötoimen ja Tampereen Infran työntekijöiltä saatiin tietoa myös kahdenkeskisissä keskusteluissa, joista opinnäytetyön kannalta tärkeimmät asiat kirjattiin omiin muistiinpanoihin.

Koska digitalisaatio ja prosessikuvaus käsitteinä ovat vaatineet tämän opinnäytetyön kirjoittajalta perehtymistä uuteen aiheeseen, tietoa on hankittu myös kaupungin muiden yksiköiden edustajilta, kuten Infran paikkatietopalveluilta ja ympäristönsuojelulta palavereissa ja sähköpostitse. Vertailupohjaa metsätietojärjestelmän käytöstä on haettu haastatteleamalla Vantaan kaupungin metsänhoitajaa sekä Espoon kaupungin luonnonhoitoyksikön päällikköä.

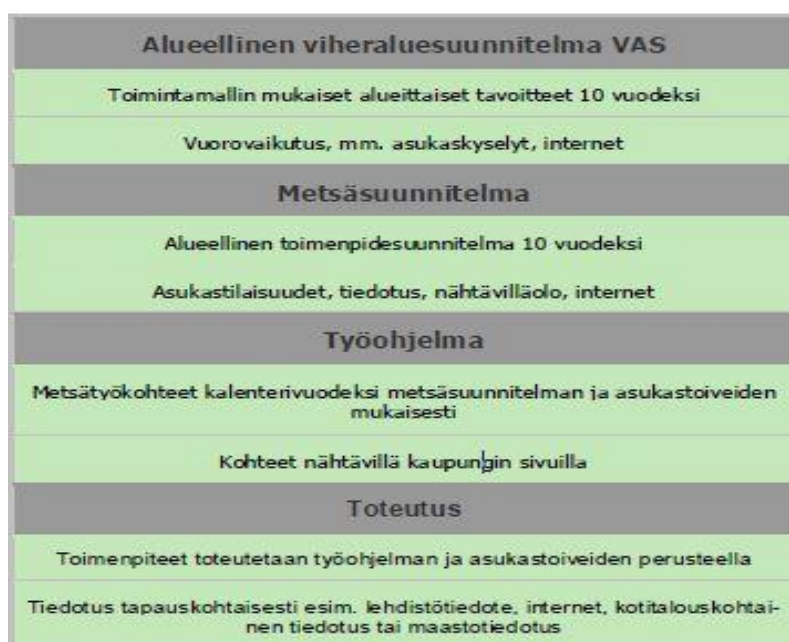
Haastattelut tehtiin puolistrukturoituina puhelin- tai sähköpostihaastatteluina. Haastateltavan suostumuksella puhelinhaastattelut äänitettiin, ja litterointi tehtiin valikoivasti. Haastattelujen teemoina olivat metsätietojärjestelmän käyttö, digitaaliset työkalut sekä asukkaiden osallistaminen metsien hoidon ja käytön suunnitteluun. Haastateltaviksi saatiin toimihenkilöitä kaupunkien metsäosastoilta ja paikkatietopalveluista, Metsähallituksen luontopalveluista sekä ammattikorkeakoulusta. Näistä haastatteluista saadut tiedot eivät kaikki päätyneet opinnäytetyöhön sellaisenaan, mutta ne antoivat suuntaa uuden aineiston hankintaan tai poissulkemaan joitakin seikkoja.

Opinnäytetyön teoreettinen viitekehys rakentui kirjallisuuden ja verkkolähteiden varaan. Kirjallisuudesta löytyi parhaiten tietoa prosessikuvauksen teoriaosuuteen. Verkkolähteet olivat taas tärkeitä digitalisaatiota ja prosessin digitalisointia käsiteltäessä. Kiinteistötoimen ja Infran työntekijöiltä saatiin tietoa tarvittaessa nopealla aikataululla, sillä kokonaisuutta pystyi harvoin käsittelemään yhden keskustelun aikana.

6 TULOKSET

6.1 Metsien hoidon ydinprosessien nykytila

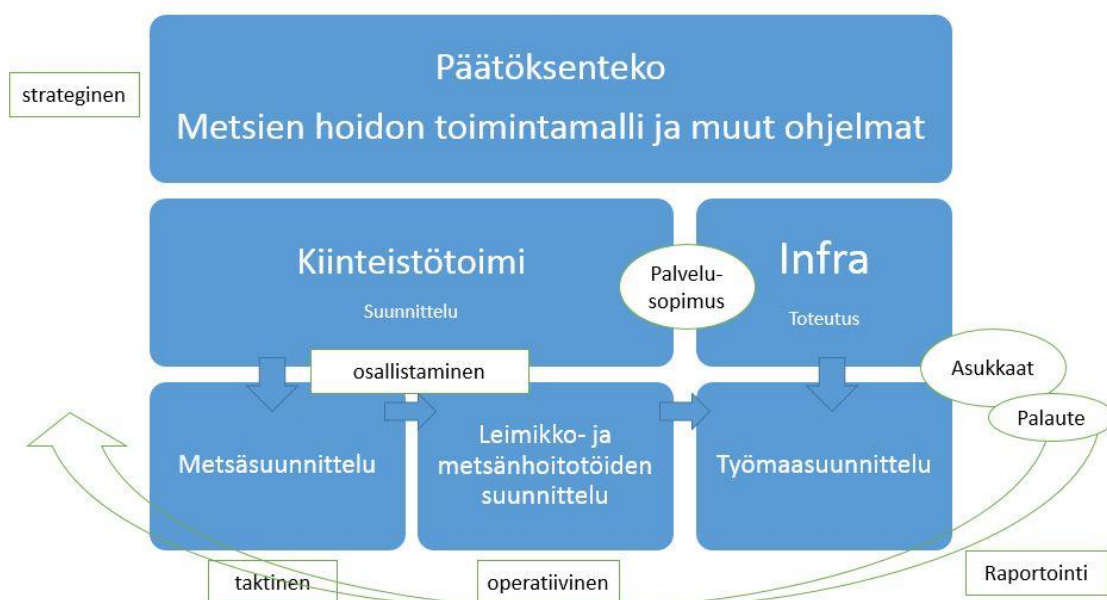
Kiinteistötoimi on kuvannut metsien hoidon prosessiaan melko yleisellä tasolla vuonna 2009 tehdyssä Metsien hoidon toimintamallissa (Tuominen 2009) (kuvio 6). Viestintä ja vuorovaikutus ovat hyvin esillä jokaisessa vaiheessa. Alueellisella viheraluesuunnitelmalla ei tosin ole ollut käytännön merkitystä toimintamallin toteutuksessa. Alueellisten viheraluesuunnitelmien teko linjattiin viheralueohjelmassa, mutta myöhemmin suunnittelun aloittamista ei katsottu kuitenkaan tarpeelliseksi. Ydinprosesseja ovat metsäsuunnittelu, työohjelma ja toteutus.



KUVIO 6. Kantakaupungin metsien hoidon prosessi (Tuominen 2009)

Kauhanen (2016) on opinnäytetyössään selvittänyt Tampereen kaupungin omistamien metsien hoidon prosessia PEFC-metsäsertifioinnin kriteeristön näkökulmasta, lähinnä toteutuksen osalta. Opinnäytetyön tutkimustuloksena syntyi konkreettisia kehitysehdotuksia mm. metsänhoitotöiden laadunvarmistamiseen, tiettyjen kriteereiden tarkempaan ohjeistukseen, dokumenttien tallennukseen ja työmaakansioiden ajantasaistukseen. Myös digitalisaatiota sivuttiin, mutta uuden metsätietojärjestelmän käyttöönotto ei ollut vielä alkanut. (Kauhanen 2016, 39.)

Tämän tutkimuksen perusteella metsien hoidon ja hallinnan prosessia päädyttiin kuvaamaan kuvion 7 mukaisesti. Ydinprosesseja ovat metsäsuunnittelu, leimikko- ja metsänhoitotöiden suunnittelu ja työmaasuunnittelu. Strategiatasoa edustaa mm. Metsien hoidon toimintamalli, eikä alueellinen viheraluesuunnitelma ole enää merkityksellinen. Metsäsuunnittelu toimii taktisella tasolla, leimikko- ja metsänhoitotöiden sekä työmaasuunnittelu operatiivisella tasolla. Asukkaat ja sidosryhmät osallistetaan metsäsuunnitteluun, ja heille annetaan mahdollisuus osallistua operatiiviseen suunnitteluun asukkaiden toiveiden perusteella tehtävien työmaiden osalta. Metsien hoidon pääprosessin omistaja on kiinteistötoimi, jonka vastuulla on prosessin toimeenpano, ylläpito ja kehittäminen jatkossa.



KUVIO 7. Kaavio metsien hoidon ja hallinnan prosessista

Tämänhetkistä metsien hoidon prosessia ei ole mittaroitu esimerkiksi työtehtävään kulu-
van ajankäytön suhteen. Metsien hoidon palvelusopimusta noudatetaan vuosi kerrallaan
ja toteuttaja eli Infra käyttää metsien hoitoon työaikaa oman toimintamallinsa mukaisesti.
Yhtenä tulostittarina voidaan käyttää PEFC-metsäsertifioinnin vaatimusten täyttymistä
ja työn laadun seuranta. Myös kaupungin asukailta saatu palaute ja toimenpide-ehdo-
tukset vaikuttavat sekä työmaiden että metsäsuunnitelmien laatimiseen ja työn laadun
seurantaan.

Kiinteistötoimen ja Infran, eli tilaajan ja toteuttajan, yhteistyön toimintaa seurataan ja arvioidaan kokouksissa, joissa työkohdeluetteloä päivitetään tarpeen mukaan. Töiden toteutumista arvioidaan myös työmaakäynneillä työn alla olevissa kohteissa, toteutuneista työmaista tehtävillä asukaskyselyillä ja vuosittaisilla laatukatselmuksilla. Laatukatselmuksissa valitaan otannalla yksi taimikonhoitokohde, yksi istutuskohde sekä kaksi hakkuukohdetta, joista arvioidaan silmämääräisesti toimenpiteiden toteutus. Katselmuksiin osallistuvat yksi metsureiden edustaja, ulkopuolinen asiantuntija, työntilaaja sekä työnjohto. (Kauhanen 2016, 35.)

Metsien hoitoon liittyviä prosesseja hidastavat monet käytössä olevat, osin päällekkäiset toimintatavat, ohjelmat ja sovellukset. Toisaalta prosessia pyörittävien henkilöiden pieni lukumäärä helpottaa toimintaa, koska toimenkuvat ovat selkeät ja kiinteistötoimen ja Infran yhteistyötä määrittää metsien hoidon palvelusopimus.

Prosessin kuvauksen sanallisessa osuudessa on selitettävä myös tietojen hallinta. Tietojen ja asiakirjojen hallinta ja fyysinen säilytys ovat hyviä kehittämisen kohteita etenkin digitalisoinnin kannalta. Tampereen kaupungin tietohallinnosta vastaa Tietohallinto, joka kuuluu konsernihallinnon strategia- ja kehittämisyksikköön. Tietohallinto mahdollistaa toiminnot kustannustehokkailla ja luotettavilla ICT-palveluilla.

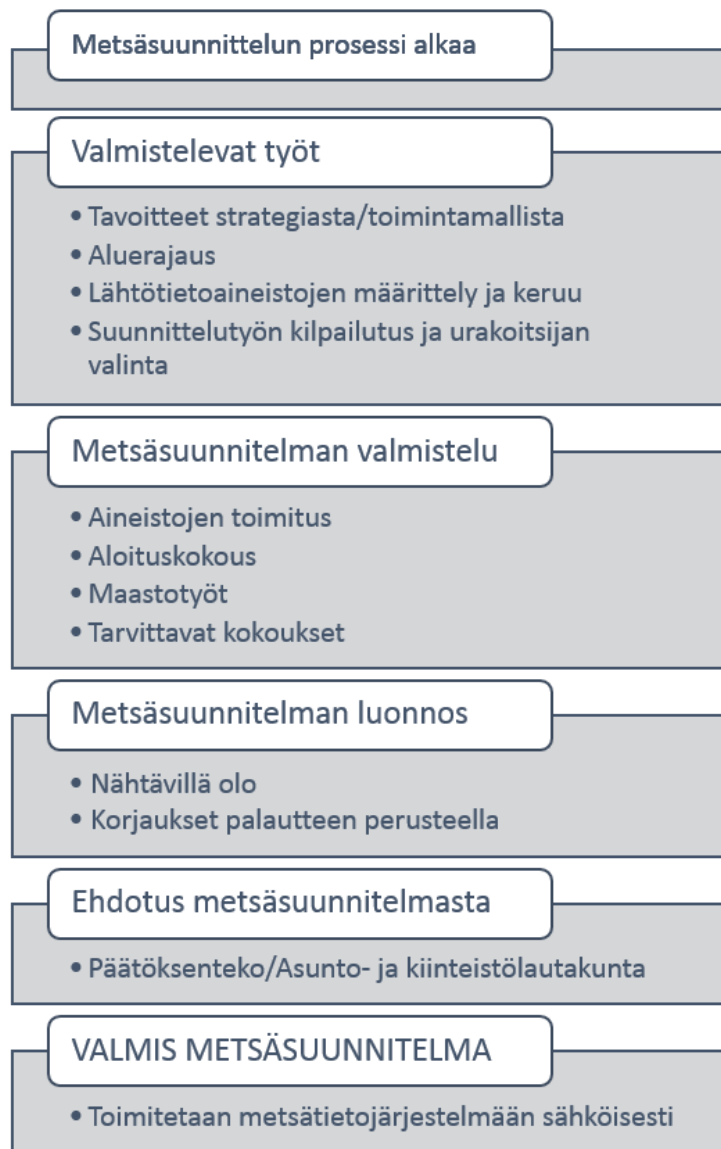
Metsien hoidon asiakirjanhallinta on hajautettu. Esimerkiksi työsuunnitelmat säilytetään kaupungin intranetin *Virta*-työtilassa. Virrassa säilytettiin aiemmin myös metsureiden dokumenttipankkia, mutta dokumentit siirrettiin Virrasta *Taskuun*, kaupungin intranetiin, koska Virtaa ei voi käyttää mobiiliversiona. Taskuun on luotu materiaalipankki, ”Metsien hoito”, joka sisältää alihakemistona metsurien työmaaohjeistukseen liittyvän tietopankin. Sieltä löytyvät mm. ohjeet ennakkoraivaukseen, korjuujäljen laadunseurantaan, säästöpuiden jättämiseen ja vesistöjen suojakaistojen jättämiseen. Myös PEFC-sertifiointin yleisohje, puunkorjuun työturvallisuusohjeet ja taimikonhoidon omavalvontalomake ovat Taskussa. (Metsien hoito n.d.)

6.1.1 Metsäsuunnitteluprosessin nykytila

Tampereella metsäsuunnitelmia on päivitetty viimeksi vuosina 2010–2013. Metsäsuunnittelu on toteutettu Tampereella perinteisen suunnittelun mukaan, koska kaikille kaupungin hallinnassa oleville metsäalueille ei voi tarjota vaihtoehtoisia metsänhoitosuunnitelmia. Erityistapauksissa voidaan tuottaa vaihtoehtoisia toimenpide-ehdotuksia.

Metsäsuunnitteluprosessi käynnistää tavoitteiden määrittelyllä, aluerajauksella sekä lähtötietoaineistojen määrittelyllä ja keruulla. Kiinteistötoimi ostaa metsäsuunnittelun ulkopuoliselta toimijalta, joten eri toimijoiden tarjoukset on kilpailutettu. Tarjouskilvan voittanut urakoitsija aloittaa metsäsuunnitelman laatimisen asetettujen tavoitteiden, annettujen aineistojen ja aloituskokouksen pitämisen jälkeen. Suunnitelmaluonnoksen valmistelun edetessä pidetään maastokatselmuksia ja suunnittelupalavereita.

Seuraava vaihe on metsäsuunnitelmaluonnoksen nähtävillä olo kaupungin internet-sivuilla sekä palvelupiste Frenckellissä sekä esittely mm. asukasillassa. Luonnos arvioidaan ja siihen tehdään muutokset saadun palautteen perusteella. Metsäsuunnitelmien hyväksyntä kuuluu asunto- kiinteistölautakunnalle. Valmiiseen metsäsuunnitelmaan saataan joutua tekemään muutoksia esimerkiksi maankäytön muutoksien, asukastoiveiden tai myrskytuhojen takia. Lopulta metsäsuunnittelija toimittaa valmiit suunnitelmat siirtotiedostona metsätietojärjestelmään. (Tuominen 2018b; Metsäsuunnitelmat 2016.) Metsäsuunnittelun prosessi voidaan kuvata kaaviolla (kuvio 8), joka on tehty Tuomisen (2018c) sanallisen kuvauksen mukaan.



KUVIO 8. Metsäsuunnittelun prosessi (Tuominen 2018c)

Metsien hoidon toimintamallissa korostetaan kaupungin metsien hoidon suunnittelun tekemistä yhteistyössä ja vuorovaikutuksessa asukkaiden ja sidosryhmien kanssa. Yleisimpiä Tampereen kaupungin käyttämiä osallistamismenetelmiä ovat olleet posti- ja enenevissä määrin karttapohjaiset internetkyselyt sekä maastokävelyt.

Erilaisia osallistamismenetelmiä on käytetty esimerkiksi asuinalueiden lähimetsien hoitotoimenpiteitä suunniteltaessa tai metsien käyttöä koskevissa asukaskyselyissä. Yksi perinteisistä osallistamismenetelmistä on ollut asukasillan järjestäminen kaupunginosittain tai kohteena olevan metsän vaikutuspiirissä. Asukkaiden kanssa on tehty myös maastokatselmuksia ja asukkaita on haastateltu maastossa suunnittelun kohteella olevalla alu-

eella. Postilaatikkoon jätettyjen kyselylomakkeiden rinnalle on noussut erilaisia paikkatietoon perustuvia internet-karttakyselyitä, kuten aikoinaan Kartoittaja.fi ja nykyisin sen seuraaja (kaupungilla) Harava-karttakysely.

Internet on ollut yksi Tampereen kaupungin virallisista viestintäkanavista jo pitkään. Kaupungin internet-sivustolla metsillä on omat sivunsa, joissa kerrotaan yleisluontoisesti metsien hoidon periaatteista, tavoitteista ja toimintatavasta. Vuositason metsätyökohteita ei esitellä, ja sivuja päivitetään harvakseltaan (tätä työtä kirjoittaessa sivuja oli päivitetty viimeksi vuonna 2016). Metsänhoito- ja hakkuutyömaita koskevat tiedotteet kulkevat kaupungin internet-sivuilla konserniohjauksen viestintäsuunnittelijan kautta.

Metsät näkyvät sosiaalisessa mediassa vain vähän, lähinnä asukaskyselyihin liittyvien tiedotusten kautta esim. Osallistuva Tampere -Facebook-ryhmässä. Kaupunki käyttää ryhmää osallistumisasioista ja -tilaisuuksista tiedottamiseen. Palautteen antamista ja asiointia varten on olemassa palvelupiste Frenczell, mutta palautteen antaminen internetissä on tehty myös mahdolliseksi. Viheralueita ja katuja varten on karttapohjainen, palveluna ositettu palautejärjestelmä. Karttaan on helppo lisätä palaute eri kategorioiden avulla, oli kyseessä sitten katu, jalankulkuväylä tai viheralue. Kunnossapidon vikailmoitusjärjestelmän kautta tulee myös jonkin verran puunkaatoypyntöjä. Nämä ohjautuvat sopimuksen mukaisesti Infran työnjohtajalle ja puuasiantuntijalle. (Kunnossapidon vikailmoitusjärjestelmä n.d.)

Yleinen, kaikille tarkoitettu kanava antaa palautetta on kaupungin verkkosivuilla oleva lomake, joka ohjautuu Konsernipalveluyksikkö Koppariin. Kopparista viesti toimitetaan oikeaan osoitteeseen. Lomakkeessa voi ainoastaan antaa palautteen aiheen ja kirjoittaa viestin sekä pyytää halutessaan yhteydenottoa. (Palaute 2018.)

6.1.2 Leimikko- ja metsänhoitotöiden suunnitteluprosessin nykytila

Leimikko- ja metsänhoitotöiden suunnittelu kuuluu metsätalouspäällikölle, joka suunnittelee työkohteet metsäsuunnitelman ehdotuksien perusteella metsätietojärjestelmällä (kuvio 9). Vuosittain suunniteltavat leimikko- ja metsänhoitotoimenpidetiedot tallennetaan asiakirjahallintaa varten kaupungin intranetin työtilaan *Virtaan*. Ennen Virtaa työohjelma jaettiin paperisena vihkosena tai tulosteina Infran työnjohtajalle työmaiden suunnittelua

alueilla ja yleiskaavoitetuilla alueilla, jotka on osoitettu metsätalouteen tai virkistykseen (kaavamerkintä M, MU, MY, MY tai V, VL, VU, VR). (Matila, Kotiharju ja Tenhola 2015, 11–15, 20.)

Tampereella metsätalouspäällikkö tekee metsänkäyttöilmoitukset ja hakee maisematyölupaa. Asemakaava-alueilla ja vahvistetuilla yleiskaava-alueilla tehtävät, oleellisesti maisemaa muuttavat laajat puunkaadot vaativat maisematyöluvan. Lupa haetaan työmaakohtaisesti sähköisesti Lupapiste.fi:ssä, jossa voi hakea rakennetun ympäristön lupia ja hoitaa niihin liittyvän viranomaisasioinnin. Tampereella maisematyöluvut käsittelee rakennusvalvonta. Hakemus ja siitä tehty päätös ehtoineen sekä liitteenä olevat työmaakartta ja -seloste ovat sähköisessä muodossa Lupapiste.fi:ssä, josta ne voidaan tallentaa pdf-muotoon ja siirtää Virta-työtilaan. (Tuominen 2018a.)

6.1.3 Työmaasuunnitteluprosessin nykytila

Työmaasuunnittelu kuuluu Infran työnjohtajalle, joka valmistelee työmaakohtaiset ohjeet ja kartat sekä huolehtii työturvallisuudesta ja työmaaperehdytyksestä. Työmaasuunnittelu pohjautuu metsätalouspäällikön tekemään työohjelmaan eli suunniteltuihin leimikko- ja metsänhoitotöihin (kuvio 10). Lisäksi työnjohtaja ja Infran puuasiantuntija suunnittelevat ns. pikkutyömaat eli asukastoiveiden mukaiset puunkaadot. (Vuorilampi 2018a.)

Työnjohtaja suunnittelee hakkuu- ja metsänhoitotyömaat, jotka toteutetaan metsuri- tai hakkuukonetyönä työnjohtajan johdossa. Infra voi toimia asukastoiveiden suhteen puiden kaadossa melko itsenäisesti urakkasopimuksessa sovittujen periaatteiden mukaan, mutta vaativammat kohteet suunnitellaan yhteistyössä metsätalouspäällikön kanssa. (Vuorilampi 2018a.)

Metsäkonepalveluyrittäjä työskentelee kahdella hakkuukoneella ja kahdella ajokoneella. PEFC-sertifiointi vaatii, että myös aliurakoitsijoilla on sertifikaatti. Toteutettuja töitä ei kuitata erikseen tilaajalle, vaan tehdyt työkohteet käydään läpi metsänhoitopalaverissa. Metsäsuunnitelmat päivitetään metsätietojärjestelmään toteutuneiden hakkuiden ja hoitotöiden jälkeen. (Vuorilampi 2018a; Tuominen 2018a.)

Työn laatua seurataan mm. metsurien tekemillä koealamittauksilla metsäsertifioinnin edellyttämistä metsänhoitotöistä. Mittaustulokset merkitään paperilomakkeelle, joka toimitetaan työnjohtajalle. Työnjohtaja toimittaa tietyltä ajalta kertyneet mittaustulokset edelleen metsätalouspäällikölle, joka päivittää tiedot metsätietojärjestelmään. (Vuorilampi 2018a.)

6.1.4 Espoon ja Vantaan kaupunkien toimintatavat

Sekä Espoossa että Vantaalla metsätietojärjestelmä ForestKIT on ollut käytössä vasta muutaman vuoden ajan. Yhteistä Tampereen kanssa on myös se, että Vantaalla tai Espoossa ei ole puuntuotannollisia tavoitteita metsien hoidossa vaan metsät ovat pääasiassa ulkoilu- ja virkistysmetsiä. Molempien kaupunkien metsät ovat PEFC-sertifioituja. (Tuura 2018a; Ervasti 2018.)

Espoossa ForestKITistä päivitetään kuviotietoa webmappiin WFS-rajapinnasta. Päivitetty tiedot näkyvät sieltä kaikille kaupungin työntekijöille. ForestKITiä on hyödynnetty myös viemällä vuosittainen metsätyöohjelma Espoon karttapalveluun, josta asukkaat voivat tarkistaa toteutettavat metsätyöt. Tämä viestintätapa korvaa aikaisemmin pdf-tiedostoina julkaistut metsätyöohjelmat. Espoon ohella myös Vantaan kaupungin karttapalveluissa on nähtävillä metsäsuunnitelman kuviokohtaiset toimenpiteet. (Tuura 2018a; Ervasti 2018a.)

Muutoin ForestKITiä käytetään metsäsuunnittelussa ja työmaasuunnittelussa. Espoossa ei vielä toistaiseksi ole metsäsuunnittelun maastotöihin tarkoitettua sovellusta, ja työnhallinta-osio on ollut testauksessa. Yksi metsuri on kokeillut Works-sovellusta, mutta varsinaisessa käytössä Espoossa on kaupungin sisäisiä järjestelmiä, jotka ovat osin pääl-

lekkäisiä keskenään ja myös ForestKITin kanssa. Työmaaohjeet annetaan edelleen pääasiassa paperiversioina sekä metsureille että metsätyökonekuljettajille, ja jotkut käyttävät puhelimen paikannusta apuna. (Tuura 2018a, 2018b.)

Espoossa ForestKITin Työpöydän dokumentti-osiota ei käytetä, vaan esimerkiksi maisematyöluvut ovat sähköisessä säilössä kaupunkisuunnittelun ja rakennusvalvonnan omissa järjestelmissä, joista asiakirjat tarvittaessa tulostetaan (Tuura 2018b). Espoossa metsäsuunnittelua on nykyisin ulkoistettu konsulteille, jotka toimivat oman palvelumuotoilumallinsa mukaisesti asukkaiden ja sidosryhmien osallistamisessa (Ilosalo 2017, 23).

Vantaalla metsäsuunnittelu on samankaltaista kuin Espoossa ja Tampereella. ForestKITin kaikkia ominaisuuksia ei vielä ole täysin hyödynnetty. Työnhallinta-moduuli pyritään ottamaan käyttöön vuoden 2018 aikana. Toistaiseksi työohjeet annetaan metsureille edelleen paperiversioina, sillä maastotöihin tarkoitettuja tabletteja ei vielä ole. Vantaalla hakkuut tehdään pääosin hankintahakkuina, ja leimikkotiedot annetaan metsäkoneyrittäjille paperisina. ForestKITiä ei käytetä asiakirjahallintaan. (Ervasti 2018a, 2018b.)

Yhteistoiminnallisuus ja osallistaminen metsäsuunnittelussa hoidetaan edelleen melko perinteisesti. Vantaalla käytetään mm. maastokävelyitä. Ne on koettu toimiviksi, sillä kaupunkilaisille on helpompi osoittaa käytännössä mitä metsänhoitotoimenpiteitä on tehty ja mitä paikkoja aiotaan hoitaa. Asukastilaisuuksiakin järjestetään edelleen, mutta ne saavuttavat yleensä vain pienen joukon ihmisiä. (Ervasti 2018a.)

Yhteenvedona voidaan sanoa, että Tampereen, Espoon ja Vantaan kokemukset uuden metsätietojärjestelmän käyttöönotosta ovat samansuuntaisia. Myös kaupungin metsätöimihenkilöiden itse toteuttama asukkaiden ja sidosryhmien osallistaminen toimii samankaltaisesti keskustelu- ja maastokävelytilaisuuksilla sekä posti- ja paikkatietotietopohjaisilla karttakyselyillä. Vantaa ja Espoo ovat tehneet metsäsuunnitelmistaan helpommin saavutettavia julkaisemalla tietoja karttapalveluissaan. Tampereella tämä viestintätapa ei toistaiseksi ole käytössä.

6.2 Metsien hoidon digitalisaation tehostama prosessi

Tampereen kaupungin metsävarojen hallinnan sekä hoidon ja käytön suunnittelun tärkein digitaalinen työkalu on metsätietojärjestelmä ForestKIT. Digitalisaation toteutumista helpottaa se, että Tampereen kaupungin metsien hoidon toimintamallissa on linjattuna toimintatavat sekä metsien hoidon ja käytön tavoitteet.

Digitalisaation ansiosta prosessien työvaiheet karsiutuvat, paperin määrä vähenee ja asiakirjahallinto tulee hieman selkeämmäksi. Hakkuiden ja metsänhoitotöiden seuraaminen on helppoa ja sekä tilaaja että toteuttaja pysyvät ajan tasalla.

6.2.1 Metsäsuunnitteluprosessin digitalisaatio

Digitalisaatio tarjoaa uusia työkaluja metsäsuunnitteluprosessiin. Työkalut on tiivistetysti esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Metsäsuunnitteluprosessin digitaaliset työkalut

<i>Prosessi/prosessin osa</i>	<i>Prosessissa käytettävät digitaaliset työkalut</i>	<i>Esimerkki</i>	<i>Hyödyt/edut</i>
<i>Monitavoitteinen metsäsuunnittelu</i>	ForestKIT	Teemakartat, metsiköiden kehityksen ennustaminen, puustotietojen ajantasaistaminen.	Saas-palvelu. Kartat päivittyvät useammin. Ajantasainen, jatkuvasti päivittyvä metsävaratieto. Kattavat taustaineistot. Rajapinta-mahdollisuus.
	ForestKIT Go Maastosovellus	Kuviotietojen kerääminen ja tallentaminen, kuviorajojen muokaus. Koalojen mittaus ja kuviotaisten puustotietojen laskenta suoraan kuviolle.	Myös ostopalveluna metsäsuunnittelun maastotöitä tekevät suunnittelijat käyttävät GO:ta. Ei erikseen siirrettäviä tiedostoja sovelluksesta toiseen.
	Drone	Ilmakuvaus, hyperspektrianalyysit, lintujen pesintäpaikat, visualisointi	Tuo lisäarvoa metsien hoidon ja käytön suunnitteluun.
	Kävijälaskurit	Esim. heatmap-kameroilla voidaan laskea kävijämääriä tietyltä alueelta.	Kävijämäärien perusteella alueen hoitoa ja ylläpitoa voidaan suunnitella tarkemmin.
	Visualisointi-työkalu	Metsänhoidon vaikutusten simulointia esim. lautakunnassa päätöksenteon apuna tai perustella suunnitelmia asukkaille.	Auttaa osallisia ymmärtämään sen, miltä metsät näyttävät tulevaisuudessa.
<i>Osallistaminen metsäsuunnitelman laatimiseen</i>	Harava Karttapohjainen kyselypalvelu	Auttaa metsäsuunnittelussa, asukaspalautteen keräämisessä ja käsitelyssä, toimii myös jatkuvana palautekanavana ja inventoinnin työkaluna.	Perinteisen maastokatselmuksen, postikyselyiden ja palvelupisteessä tiedottamisen lisäksi.
	Bluetooth-majakat	Lyhyet tiedotteet kännykkään bluetooth-yhteydellä esim. metsäsuunnitteluun osallistumisesta	Asukkaiden aktivointi ja osallistumisen tukeminen.

ForestKITin käyttöönoton myötä metsänhoidon linjausten valmistelussa voidaan hyödyntää jatkuvasti päivittyvää metsävaratietoa. Metsävaratietoa voidaan päivittää aina hakkuu- ja metsänhoitotoimenpiteiden jälkeen, kun muuttuneet ominaisuustiedot kuten puuston määrä ajantasaistetaan. Päivitettävää metsävaratietoa ovat myös mahdolliset muutokset metsän käyttötarkoituksessa. Metsiköiden kehityksen ennustamiseen ja puustotietojen ajantasaistamiseen käytetään SIMO-laskentaa. Tarvittaessa metsävaratietoa voi siirtää järjestelmästä toiseen xml-muodossa (Lumperoinen n.d.a), esimerkiksi kaupungin omaan karttapalveluun julkiseen käyttöön tai MapInfoon kaupungin sisäiseen käyttöön.

Monitavoitteisten metsäsuunnitelmien valmistelu on projektiluontoinen hanke, jonka kiinteistötoimi ostaa palveluna ulkopuoliselta toimijalta metsäsuunnitelmien uudistamis-

vaiheessa. Metsäsuunnittelun ostaminen palveluna mahdollistaa osallistamisen paremmin, koska kiinteistötoimella ei ole tarpeeksi omia resursseja. Palveluita tarjoavat erilaiset metsänhoito- ja konsulttiyhtiöt. (Tuominen 2018c.)

Edellisessä, vuonna 2008 tapahtuneessa suunnitteluprosessissa metsätietojärjestelmänä oli Tforest, ja osallistamismenetelmät olivat enimmäkseen melko perinteisiä lukuun ottamatta paikkatietopohjaisella Kartoittaja.fi:llä tehtyjä kyselyitä. Nyt metsäsuunnittelussa voidaan hyödyntää ForestKITin aineistoja sekä uusia osallistamistapoja varsinkin digitaalissa muodossa.

Vanhaan metsätietojärjestelmään verrattuna ForestKIT on aineistoltaan huomattavasti kattavampi. Metsäsuunnittelun apuna voi käyttää mm. ForestKITiin laserkeilauksella tuotettua puuston pituusmallia ja tausta-aineistoina sovellukseen tuotuja korjuukelpoisuus- ja maaperäkartoja sekä erittäin tarkkaa MapAnt-maastokarttaa. (Aalto n.d.) MML:n tuottamien ilmakuvien lisäksi metsäsuunnittelussa voi hyödyntää Tampereen kaupungin omia, varsin laadukkaita ilmakuvia, joita tosin on vain kantakaupungin alueelta. Infran Paikkatietopalveluissa tehdään myös ilmalaserkeilauksia miehitetillä ilmalaitteella, mutta puuston latvusmallia ei ole toistaiseksi tehty. Yhden puun mallinnusta on kokeiltu, tosin sen käyttökelpoisuudesta metsissä ei vielä ole kokemusta. (Uusitalo 2018.)

MapInfossa olevia laji- ja ympäristöhavaintoja voi selata rajapinnan kautta ForestKITissä. Varsinkin EU:n IV (a) -direktiivin suojeluksessa olevan liito-oravan elinympäristöt ja kulkureitit on otettava huomioon metsien hoidon ja käytön suunnittelussa. Erilaisia tausta-aineistoja hyödyntämällä metsistä saadaan paljon tietoa ilman maastokäyntejä.

Metsäsuunnitelmien päivittämistä toimenpiteiden jälkeen tehdään älypuhelimella suunnittelu-sovellus ForestKIT Go:lla, jonka avulla kuvioittaiset metsävaratiedot ja luontokohdet voidaan päivittää metsäsuunnitelmaan jo maastossa. Sovelluksella voi myös tehdä koealamittauksia ja puustotietojen laskentaa suoraan kuviolle. Tieto siirtyy pääjärjestelmän ja maastosovelluksen välillä. Sovellusta voi käyttää myös internet-yhteyden ulkopuolella offline-tilassa, kun taustakartat ja -aineistot on tallennettu maastossa käytettävän mobiilitietokoneen muistiin. GO-sovelluksessa on käytettävissä kaikki samat taustakartta-aineistot kuin pääjärjestelmässä. (Lumperoinen n.d.c.)

On olemassa sekä suomalaisia että kansainvälisiä esimerkkejä osallistavan paikkatiedon hankkeista. Kaupunkilaisille luodaan internetiin alusta, jonne voi ilmoittaa metsässä kulkemiaan reittejä joko puhelinsovelluksiin tallennettuina tai piirtämällä reitti sivustolla olevalle kartalle. Analysoimalla reittimerkintöjä paikkatieto-ohjelmalla voidaan selvittää ns. hotspot-kohteita, joissa esimerkiksi maapohja on kovalla kulutuksella, ja joista kulkua voi ohjata kestävämpiin paikkoihin. Internetalustaan voidaan liittää kysely, jolla kartoitetaan metsässä liikkuvien tiettyyn paikkaan kohdistuvia arvoja (maisema, virkistys, monimuotoisuus) sekä sosio-ekonomisia taustoja. Näin saadaan yhdistettyä paikkatietoon tietoa myös siitä, millaisia seikkoja metsässä arvostetaan ja millaiset ihmiset metsää käyttävä. (Korpilo, Virtanen & Lehvävirta 2017, 608–615.)

Lisäksi metsäsuunnittelussa voidaan käyttää Smart Tampere -hankkeen digiosaamista. Esimerkiksi heatmap-kameroita voidaan käyttää laskureina (Siipola 2018), jos esimerkiksi luonnonsuojelualueilta halutaan arvioida kävijämääriä. Metsäalueiden käytöstä ja käyttäjistä saadut tiedot auttavat metsätoimihenkilöitä kestävä metsänhoidon suunnittelussa.

Tiedottamiseen tai osallistumisen aktivointiin on mahdollista käyttää maastoon asetettavia bluetooth-majakkoita, jotka tuottavat ponnahdusilmoituksia älypuheliimeen — oletuksena, että bluetooth-yhteys on päällä (Siipola 2018). Virkistysmetsissä, luontopoluilla tai keskeisillä virkistysalueilla sijaitsevien majakoiden ilmoitukset voivat sisältää paikka-kohtaista tietoa (esim. monimuotoisuus, maisemahistoriallinen konteksti) tai kehottaa osallistumaan kyselyyn metsänhoidon suunnittelusta.

Miehittämättömien ilma-alusten³ hyödyntäminen metsien hoidon suunnittelussa on nykyään lähes kaikkien ulottuvilla. Droneen on liitettävissä erilaisia analyysivälineitä, riippuen siitä, millaista tietoa halutaan kerätä. Tampereen Infran Paikkatietopalveluilla Geo-Drone-merkkistä dronea on käytetty mm. ortoilmakuvaamiseen, seurantakuvauksiin ja kattojen kuntokartoitukseen. Harkinnassa on droneen liitettävän lämpökameran hankkiminen. Tampereen kaupungin lisäksi Paikkatietopalvelut tekevät kuvauksia muille organisaatioille ja naapurikunnille. (Ujanen 2018.)

³ Ilma-alus, joka on tarkoitettu käytettäväksi ilman mukana olevaa ohjaajaa. Lennokit ovat harrastus- tai urheilutarkoitukseen käytettäviä, ilman ohjaajaa ilmassa liikkuvia laitteita. (Miehittämätön ilmailu 2018) Engl. UAV eli Unmanned Aerial Vehicle tai UAS eli Unmanned Aerial Systems

Metsänhoidollisten seikkojen lisäksi metsiä voisi tutkia droneen liitetyillä antureilla ympäristönsuojelun ja luontokartoituksen näkökulmasta. Hyperspektrikameralla voidaan analysoida kasvillisuuden terveyttä, tyyppejä ja muutoksia tai inventoida ja luokitella puustotietoa. Dronea voi käyttää myös lintujen pesintäpaikkojen kartoittamiseen vaikeakulkuisissa paikoissa tai alueilla, joissa ihmisten läsnäolo aiheuttaisi häiriötä. (Hughes, Teuten & Starnes 2017, 12, 30–31.)

Dronen käyttäminen vaatii perehtymistä lentotyötoimintaan ja miehittämättömiä ilmaluoksia koskevaan lainsäädäntöön. Lennättäessä dronea taajamametsien yllä asutuksen lähellä on huomioitava myös yksityisyyden suoja, kotirauha, tietosuojat, yleinen järjestys ja turvallisuus, radiotaajuudet, melu, luonnonsuojelu ja muut ympäristöasiat. (Miehittämätön ilmailu 2018.) Julkishallinnon toimijana lainsäädännön ja muun sääntelyn noudattaminen ei ole kaupungille ongelma, kuten ei myöskään drone-palveluita tarjoaville yrityksille.

Dronen keräämää dataa voitaisiin hyödyntää esimerkiksi visualisointiin ja simulaatioiden tekoon. Metsäsuunnittelussa visualisointia voidaan käyttää niin, että asukkaille ja sidosryhmille sekä kaupungin eri yksiköille voidaan esitellä metsänhoitotoimenpiteiden vaikutuksia eri aikajanoilla. Virtuaalimetsän avulla voidaan selventää vaikkapa ylä- ja alaharvennuksen ero. Kaupungilla on jo käytössään 3D-ohjelmistoa (Siipola 2018), jota voitaisiin käyttää virtuaalimetsän rakentamiseen yhdistämällä peliteknologiaa, metsävara- ja paikkatietoa. 3D-teknologian soveltaminen metsäsuunnittelussa vaatii erikoisosaamista ja yhteistyötä yli yksikkö tai organisaatorajojen.

6.2.2 Leimikko- ja metsänhoitotöiden suunnitteluprosessin digitalisaatio

Digitalisaatio mahdollistaa uudenlaisten työkalujen käytön myös leimikko- ja metsänhoitotöiden prosessissa. Tässä prosessissa käytetyt digitaaliset työkalut on esitetty taulukossa 2.

TAULUKKO 2. Leimikko- ja metsänhoitotöiden prosessissa käytettyjä digitaalisia työkaluja

<i>Prosessi/prosessin osa</i>	<i>Prosessissa käytettävät digitaaliset työkalut</i>	<i>Esimerkki</i>	<i>Hyödyt/edut</i>
<i>Leimikko- ja metsänhoitotöiden suunnittelu</i>	ForestKIT Metsät Leimikot	Leimikot- osiolla muodostetaan leimikoita, tehdään sähköinen metsänkäyttöilmoitus, tehdään leimikkokarttoja ja -selosteita	Työohjelma ForestKITissä. Työselosteet ja kartat Worksissä toteuttajan saatavilla.
<i>Maastokäynnit ympäristönsuojelun kanssa</i>	Visualisointi-työkalu	Ala- ja yläharvennuksen ero, metsän jatkuvan kasvatuksen mallintaminen, pienaukko.	Autetaan ymmärtämään erilaisten hakkuiden aiheuttamia muutoksia maisemaan maisematyölupa-asioissa.
<i>Metsänkäyttöilmoitus</i> <i>Maisematyölupahakemus</i>	ForestKIT Lupapiste.fi	Kumpikin dokumentti mahdollista tallentaa pääjärjestelmään	Asiakirjahallinnon tiivistäminen

Metsätalouspäällikkö luo leimikot ja metsänhoitotyökohteet ForestKITin pääjärjestelmässä, jossa ne ovat Infran työnjohtajan saatavilla. ForestKITin käytön seurauksena Virta-työtilaa ei enää tarvita työkohdeluettelon tallennuspaikkana. Näin asiakirjahallintaa saadaan selvemmäksi, työvaiheita ja tulosteita jää pois, työkohdeluetteloa on helppo päivittää sekä työkohteiden edistymisen seuraaminen on helpompaa eri osapuolille. Tehdyt työt ovat omana listanaan. Metsänkäyttöilmoitus tehdään edelleen metsätietojärjestelmässä ja maisematyölupahakemus Lupapiste.fi:ssä, mutta molemmat on mahdollista saada tallennettua ForestKIT-metsätietojärjestelmään.

Leimikkojen ja metsänhoitotöiden suunnitteluun kuviotasolla vaikuttaa jonkin verran se, että ForestKITin toiminta lähtee kiinteistötasolta. ForestKITin logiikan mukaan metsikkokuviot sijaitsevat kiinteistöllä, jolla on omistaja, kiinteistötunnus ja nimi. Tampereen kaupungin omistamien metsien kuviorajat kulkevat paikoin tila/kiinteistörajojen yli, sijaiten joskus siis kahdella tai jopa useammalla eri kiinteistöllä. Läheskään kaikkia kaupungin kiinteistöjä ei ole nimetty järjestelmään, vaan suurimmalla osalla on vain kiinteistötunnus. Tämä seikka pystytään kuitenkin ohittamaan, koska vaikka kuvio sijaitseekin useammalla kiinteistöllä, kiinteistöllä on sama omistaja eli kaupunki. Metsäkuviot on numeroitu vanhan lohkojärjestelmän mukaan, ja lohkot otetaan käyttöön myös ForestKITissä.

Kuten metsäsuunnittelussakin, visualisointia voisi käyttää apuna hakkuita ja metsänhoitotöitä suunnitellessa. Metsäammattilaisten ja ympäristönsuojelu- tai muiden yksiköiden edustajien välisessä kommunikoinnissa ja suunnittelussa virtuaalimetsän avulla hakkuiden ja muiden toimenpiteiden vaikutus ympäristöön olisi helpompi todentaa. Tämä edesauttaisi myös eri yksiköiden välistä ymmärrystä metsänhoidosta ja luonnonhoidosta. Taulukossa 2 on esitetty leimikko- ja metsänhoitotöiden prosessin osa-alueissa käytettyjä digitaalisia työkaluja.

6.2.3 Työmaasuunnitteluprosessin digitalisointi

Metsätietojärjestelmä on nyt myös Infran työnjohtajan käytössä ForestKITin Työhallinta-moduulin kautta. Työnjohtaja voi suunnitella toteutusjärjestyksen, jakaa työt toteuttajille ja seurata työn edistymistä. Työhallintaa voidaan käyttää myös työaika- ja työmääräkirjausten tekemiseen. Metsävaratietoa voidaan päivittää työkirjauksiin perustuen, mutta uuden inventointitiedon hyväksynnän koskien metsänhoitotöitä tekee metsätalouspäällikkö. Työmaasuunnitteluprosessin digitaaliset työkalut on esitetty taulukossa 3.

TAULUKKO 3. Työmaasuunnitteluprosessissa käytettyjä digitaalisia työkaluja

<i>Prosessi/prosessin osa</i>	<i>Prosessissa käytettävät digitaaliset työkalut</i>	<i>Esimerkki</i>	<i>Hyödyt/edut</i>
<i>Työmaasuunnittelu</i>	ForestKIT Työhallinta	Työnjohtaja jakaa työkohteet metsureille ja hakkuu-urakoitsijalle Työkohteiden työlajit, määrä ja kesto.	Korvaa tulosteet, poistaa työvaiheita
<i>Toteutettujen töiden kirjaus ja tallennus</i>	ForestKIT Works Mobii-lisovellus	Työntekijät kirjaavat tehdyn kohteen valmiiksi	Tieto siirtyy ajantasaisesti, työkohteiden toteumatiedot sekä kiinteistötoimen että Infran käytössä. Korvaa Excel-tilukon.
<i>Laadunseuranta</i>	ForestKIT Works Mobii-lisovellus	PEFC:n vaatimissa inventoinneissa jäävän puuston määrät merkitään sovellukseen.	Puustotieto reaaliaikaisena ForestKITin pääjärjestelmään. Metsätalouspäällikkö merkitsee puustotiedot kuviokohtaisesti.

Työn toteuttaja näkee hänelle osoitetun työkohteen reaaliaikaisesti Worksissa. Työkohte näkyy Worksin kartalla, mutta kartta voidaan tarvittaessa myös tulostaa. Worksissa työn toteuttaja ilmoittaa työnjohtajalle työn aloittamisesta, seuraa työskentelyään tallentamalla työkohteelle työkirjauksia ja merkitsee työkohteen toteutetuksi. Työnjohtaja voi seurata työkirjauksia samanaikaisesti Työhallinnassa. Valmiit työmaat näkyvät Työhallinta-moduulissa omana listanaan.

Kun istutus- tai taimikonhoitokohde on merkitty toteutetuksi, toteuttajien pitää syöttää Worksissa uudet, maastossa mitatut puustotiedot kuviolle jäävästä puustosta. Mitattu puustotieto ei kuitenkaan automaattisesti siirry pääjärjestelmän inventointipuustoon, vaan metsätalouspäällikön on ensin tarkistettava ja hyväksyttävä tiedot. Näin vältetään näppäilyvirheet, joita saattaa syntyä haastavissa maasto-olosuhteissa. (Lumperoinen 2018) Taulukossa 3 on esitetty työmaasuunnittelussa ja toteutuksessa käytettävät digitaaliset työkalut, eli lähinnä ForestKIT ja sen Works-mobiilisovellus.

Työmaaohjeet, sertifiointiasiakirjat ja muu ohjeistus löytyy edelleen kaupungin intranetistä, Taskusta, jota pystyy selaamaan mobiilisti. Tavoitteena on saada työohje- ja muut tarvittavat dokumentit toteuttajien käyttöön yhteen paikkaan.

Ns. pikkutyömaiden eli asukastoiveiden perusteella tehtävien työmaiden suunnittelun hoitavat Infran työnjohtaja ja puuasiantuntija. Yksittäiset puunkaadot tai muut pienemmät työkohteet voidaan luoda Työhallinnan pääjärjestelmässä manuaalisesti kartalla, koska työkohde ei perustu kuviotietoon. Tämä ei välttämättä ole paras ratkaisu, sillä työnjohtajalla ja puuasiantuntijalla on pikkutyömaista oma Excel-listansa, joka elää maastokatselmusten perusteella tehtyjen päätösten mukaan. Lista myös täydentyy jatkuvasti asukkaiden pyyntöjen mukaan. Infrassa tutkitaan parhaillaan uutta paikkatietopohjaista työkalua, jolla voitaisiin yhdistää sekä katupuu- ja taimistorekisterit että pikkutyömaat. (Vuorilampi 2018a.)

6.3 Uusia työkaluja yhteistoimintaan

Asuinalueiden lähimetsien tai tiettyjä arvoja sisältävien virkistysmetsäalueiden suunnittelua koskevat, keskusteluun perustuvat tilaisuudet on koettu raskaiksi järjestää kiinteistötoimen taholta, varsinkin kun tapahtuma tavoittaa usein vain pienen joukon ihmisiä. Asukastilaisuuksien, postilaatikkokyselyiden ja maastossa tehtävien haastattelujen sijaan mm. sähköiset, paikkatietoon pohjautuvat karttakyselyt tuovatkin helpotusta osallistamiseen ja osallistumiseen.

Tampereen kaupungilla on käytössä erilaisia sähköisiä työkaluja osallistamiseen, kyselyiden ja palautteiden tekemiseen (kuvio 11). *Harava* on karttapohjainen paikkaan sidot-

tua tietoa tuottava kyselypalvelu tiedonkeruuseen ja inventointiin, kehittäjänä ohjelmistoalan yritys Dimenteq Oy. Haravalla pystyy toteuttamaan karttakyselyitä asukkaille ja sidosryhmille toimenpide-ehdotuksista asuinympäristössä. (Harava 2018.)

Tiedottaminen avoinna olevasta kyselystä esimerkiksi kaupungin internet-sivuilla on ehdottoman tärkeää, sillä ilman kunnollista tiedotusta vastauksia ei tule (Blåfield 2018). Toistaiseksi kiinteistötoimi on käyttänyt Haravaa vain satunnaisesti. Tuorein metsänhoitoa koskeva Harava-kysely on keväältä 2018. Kysely liittyy Tampereen ammattikorkeakouluun tehtävään opinnäytetyöhön, jonka aiheena on Solkivuoren liito-oravan hoito- ja suojelumetsän käyttö. Harava on erinomainen työkalu juuri alueellisten paikkatietokyselyiden laatimiseen.

Ilman karttaa tehtäviin kyselyihin kaupungilla on käytössä *E-lomake*, joka on selainkäyttöinen ohjelmisto. Sillä voi laatia kyselyjä, kerätä ilmoittautumisia ja palautetta verkossa. Vastaajien ja vastausten määrää ei ole rajoitettu. (Valanto-Pyhältö 2018) Toistaiseksi kiinteistötoimi on käyttänyt e-lomaketta lähinnä muutamien metsien hoitoon liittyvien opinnäytetöiden tiedonkeruussa, mutta jatkossa työkalua voi käyttää esimerkiksi osallistamishankkeiden yhteydessä järjestettävien tilaisuuksien ilmoittautumiseen.

E-lomakkeen ohella käytettävissä on toinen kyselytyökalu, *ZEF*. Myös sillä voi kerätä tietoa, tehdä kyselyitä ja selvityksiä. ZEFissä on valmiina nelikenttä- ja janakysymyksiä, joista se tuottaa valmiita ja muokattavia word-muotoisia raportteja. Suhteellisen raportoinnin avulla voi analysoida oman toiminnan heikkouksia ja vahvuuksia. Tietoja saa siirrettyä Exceliin tai SPSS-ohjelmaan. (Valanto-Pyhältö 2018) Tätä kyselytyökalua kiinteistötoimi ei ole vielä käyttänyt, mutta ZEFin nelikenttä-työkalua voidaan hyödyntää esimerkiksi pyydettäessä asukailta arviointia metsänhoitotoimenpiteiden onnistumisesta.

Kaupungin internet-sivusto on edelleen tärkeä väylä tiedottamiseen. Koska Metsät-sivusto on pysynyt melko staattisessa tilassa, sivujen elävöittämiseksi ollaan tekemässä videoita sekä metsistä että kalastusvesistä. Videoiden tarkoituksena on antaa yleisesittely kaupungin hallinnoimista metsistä ja vesistöistä.

Metsien hoidosta kertovaa tiedotusta on mahdollisuus tehdä kaupungin sosiaalisen median kanavien kautta yhteistyössä viestintäsuunnittelijoiden kanssa. Kaupungilla on Facebook-sivu, Twitter-tili, Instagram- ja Flickr-profiilit, YouTube-kanava sekä LinkedIn-sivu. Eri yksiköillä ja projekteilla voi olla omia sosiaalisen median kanavia, joita ne ylläpitävät itse. Kaupungilla on myös oma Tampereen kaupunki -mobiilisovellus, jossa kaupungin ajankohtaisasiat ja suositut palvelut on koottu yhteen. Sovelluksesta löytyy mahdollisuus antaa paikkatietoon perustuvaa palautetta kuvan kera. (Valanto-Pyhältö 2018.)

Varsinkin Instagramilla on helppo saavuttaa runsaasti ihmisiä jopa ympäri maailmaa, kun ns. hashtagilla kuvat voidaan identifioida Tampereen metsiin. Ajankohtaisista asioista voi tiedottaa Facebook-sivulla, jolloin tiedotteet voivat saavuttaa kaupunkilaisia paremmin kuin pelkkien internet-sivujen kautta. Avoimiin, kaikille kaupunkilaisille tarkoitettuihin osallistamiskyselyihin voidaan kutsu esittää juuri Instagramin tai Facebookin kautta, internet-sivujen lisäksi.

Osallistava paikkatieto	Palautteet, kyselyt	Tiedottaminen
<ul style="list-style-type: none"> • Harava 	<ul style="list-style-type: none"> • E-lomake • ZEF • Sähköinen palautelomake • Katujen ja puistojen palautejärjestelmä • Tampereen kaupunki - mobiilisovellus 	<ul style="list-style-type: none"> • Tampereen kaupungin internetsivut • Some-kanavat • Tampereen kaupunki – mobiilisovellus

KUVIO 11. Yhteistoimintaa palvelevia työkaluja

Asukkaiden käytössä oleva Tampereen karttapalvelu- ja paikkatietopalvelu sekä kaupungin eri yksiköiden käytössä oleva MapInfo voivat molemmat hyödyntää sekä avoimia rajapintoja että avoimia aineistoja. Tämä mahdollistaa ulkopuolisten tietojen ja palveluiden hyödyntämisen. MapInfossa voidaan tehdä erilaisia analyysejä, teemoituksia ja kyselyitä. Tietoa on runsaasti, sillä monet yksiköt tallentavat paikkatietoa MapInfoon. Metsätietojärjestelmästä pystyy viemään tietoa shape- ja xml-muodossa sekä karttapalveluihin että MapInfoon. Tampereella metsikkökuviotiedot ovat työntekijöiden selailtavissa WFS-rajapinnan kautta MapInfossa.

6.4 Digitalisoinnin hyödyn lisääminen

Uusi metsätietojärjestelmä parantaa metsä-, leimikko- ja metsänhoitotöiden sekä työmaasuunnittelun prosesseja huomattavasti. Käyttämättä on yhä ForestKITin pääjärjestelmän Työpöytä-moduulin Dokumentit-osio, jonne olisi mahdollista siirtää intranetissä ja Virta-työtilassa olevat dokumentit. Kokoamalla asiakirjat samaan paikkaan helpotetaan asiakirjahallintaa. Metsureiden ja metsäkoneenkuljettajan käyttämän ForestKIT Worksin puutteena on toistaiseksi se, että työmaaohjeistukseen liittyviä dokumentteja ei ole mahdollista saada mobiiliversioon. Tämä vaatii kehitystyötä Tapiolta.

ForestKITiin on mahdollista tuoda lisää aineistoa rajapintojen kautta. Metsäkeskuksen julkaisema korjuukelpoisuuskartta kuvaa maan kantavuutta, ja karttaa voidaan käyttää leimikko- ja metsänhoitotöitä suunniteltaessa. Lisäksi on paljon avointa aineistoa, kuten satelliittidataa taimikoista, maaperän kosteusennusteista ja metsäteiden kunnosta ja kantavuudesta. Näitä voidaan soveltaa kenties myös taajamametsien hoidon ja käytön suunnittelussa, vaikka tutkimus olisikin lähtenyt puuntuotannon tehostamisen tarpeista.

Yksi merkittävä kehittämisen kohde on 3D-visualisoinnin hyödyntäminen asukasyhteistyön ja viestinnän lisäksi kaupungin eri yksiköiden ja lautakuntatyöskentelyn päätöksenteon apuna. 3D-mallinnusta on jo käytetty kaupungin eri yksiköissä visuaaliseen viestintään. Esimerkiksi rakenteilla olevaa Hiedanrantaa, älykästä kaupunginosaa, on mallinnettu 3D:n avulla Unity-alustalla (Siipola 2018).

Digitalisaatiosta puhuttaessa ei voi sivuuttaa turvallisuusasioita. Digitaalinen turvallisuus eli kyberturvallisuus on laaja käsite sisältäen mm. palvelinlaitteistojen fyysisen turvallisuuden ja ihmisten toiminnan. ForestKIT-metsätietojärjestelmän verkkoyhteys on suojattu SSSL-sertifikaatilla (Tapio ForestKIT käyttöohje 2017, 4). Tampereen kaupungin omat tekniset tietoturvaratkaisut ja -palvelut tuotetaan kaupungin tietotekniikkapalveluiden kilpailuttamilla toimijoilla. Tuottajien palvelut kattavat esim. virustorjunnan, palomuurit ja muut tietoturvaan liittyvät asiat. Kaupungin työntekijöitä ohjeistetaan tietoturvallisuuden lisäksi mm. toimitila- ja henkilöstöturvallisuudessa. (Tampereen kaupungin intranet Tasku n.d.) Eri järjestelmistä, ohjelmista ja sovelluksista pisin elinkaari tulee olemaan ForestKIT-metsätietojärjestelmällä. Muut, etenkin sähköiseen osallistamiseen tarkoitetut ohjelmat saattavat vaihtua tulevaisuudessa toisiin, mikä on toisaalta perusteltua kin teknologian kehittyessä.

7 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tampereen metsien hoidon prosessissa digitalisaatio virtaviivaistaa toimintaa tehostamalla sitä, ei niinkään ohittamalla prosessin osia. Toimintatavat muuttuvat ja joitakin työvaiheita jää pois etenkin tiedonsiirrossa, asiakirjahallinnossa ja työmaasuunnittelussa. Hakkuu- ja metsänhoitotyömaiden työselosteet ja kartat sekä toteutustiedot siirtyvät toimijoiden välillä sähköisesti eivätkä paperikartat ole enää olennaisia. Uuden metsätietojärjestelmän ForestKITin ja sen mobiilisovelluksen avulla vähennetään työvaiheita ja paperin käyttöä, kun henkilökohtaiset, yhden ihmisen takana olevat kirjanpidot poistuvat. Keskitetympi asiakirjahallinto on mahdollista, kun kaupungin intranetin ja Virta-työtilan sijaan metsien hoitoon liittyviä asiakirjoja voidaan alkaa säilyttää ForestKITin Dokumentit-osiossa. Heikkoutena on tosin toistaiseksi se, että mobiiliversio Worksiin ei ole mahdollista liittää esimerkiksi työmaakohtaisia ohjeita.

Etenkin työmaasuunnittelun ja toteutuksen osalta metsien hoidon prosessin tehostuminen digitalisaation avulla toteutuu hyvin. ForestKITin kattavan hyödyntämisen seurauksena työmaakäyntejä voidaan vähentää työnjohtajan osalta, mikä säästää aikaa. Kaikkea maastotyötä metsätietojärjestelmä ei tietenkään korvaa.

Metsäsuunnittelun maastotyöskentelyä tukee metsätietojärjestelmän maastosovellus. Monitavoitteisen metsäsuunnittelun apuna voidaan käyttää esimerkiksi dronea luontokohteiden kartoituksissa puustotiedon keruun lisäksi. Metsätietojärjestelmä ForestKITin runsaat tausta-aineistot mahdollistavat moniulotteisemman suunnittelun ja puuston kehityksen mallinnuksen. Erilaisilla älypuhelinsovelluksilla, internet-alustoilla, kävijälaskureilla ja paikkatietoon sidotuilla karttakyselyillä voidaan kartoittaa esimerkiksi asukkaiden mielipiteitä metsistä, maisemallisia tms. arvoja ja syitä metsien käyttöön. Paikkaan sidottu tieto tukee metsäsuunnittelua havainnollistamalla kulutetuimmat reitit tai metsänhoidolliset tarpeet.

Metsien hoidon prosessi on nyt siirtymävaiheessa. Siitä pyritään tilanteeseen, jossa metsätietojärjestelmä on tehokkaassa käytössä, ja muitakin tarjolla olevia digitaalisia työkaluja hyödynnetään. Siirtymävaiheessa tarvitaan muutosjohtamista sekä kiinteistötoimen että Infran päälliköiltä. Prosessien digitalisoituessa esimiesten esimerkki ja tuki sekä uu-

den toimintatavan perustelu ovat tärkeitä. Henkilöstöltä vaaditaan motivaatiota ja vastaanottavaisuutta, sillä uutta teknologiaa ei voi ottaa käyttöön vanhoilla toimintatavoilla. Nykyisen työelämän perustaitoihin kuuluu ymmärrys digitalisaatiosta ja sen tuomasta uuden teknologian opettelusta, esimerkkinä Infran metsureille uutena työkaluna tulevan mobiilisovelluksen käytön opettelu.

Digitalisaation uhkana tai jopa esteenä voidaan pitää edelleen analogisesti toimivaa ja ajattelevaa ihmistä. Tämä liittyy muutoksen hyväksyminen ja vanhasta pois oppiminen. Esteeksi muodostuu se, ettei ymmärretä mihin uutta, olemassa olevaa teknologiaa voidaan käyttää tai sitä ei jopa haluta käyttää ollenkaan. Työntekijät saattavat pitää digitalisaatiota disruptoivana tekijänä, koska se sekoittaa vanhat toimintatavat ja vaatii opettelemaan uudenlaista ajattelua ja toimintaa.

Prosessien digitalisaation kehittymisen heikkoutena on poikkihallinnollisen yhteistyön vähyys. Tampereen kaupungin eri yksiköillä on käytettävissä erilaisia sovelluksia ja ohjelmia, mutta ongelmana on, ettei niiden olemassaolosta tiedetä yksiköiden ulkopuolella. Yhteistyön lisäämiseksi tarvittaisiin toimenpiteitä yksiköiden johdolta tai vielä ylemmältä taholta. Esimerkiksi Tampereen Infran strategiassa yhdeksi menestystekijäksi on tunnistettu yksiköiden yhteistyön vahvistaminen (Tampereen Infra Liikelaitos Strategia 2016–2020, 11). Prosessien kehittämisessä digitaalisesti pyritään lähtökohtaisesti käyttämään niitä sähköisiä työkaluja, joita Tampereen kaupungilla on jo käytössään.

Digitaalisten työkalujen hyödyntämisestä ja prosessinkuvauksesta riittää aiheita myös jatkotutkimukseen. Tässä opinnäytetyössä on kuvattu metsien hoidon prosessin lähtötilanne ja digitalisaation vaikutus siihen. Prosessin omistajan eli kiinteistötoimen tehtäväksi jää prosessikuvausten ylläpito ja edelleen kehittäminen eli koko prosessin johtaminen. Prosessien, toimintatapojen ja henkilöstön osaamisen jatkuva kehittäminen on haaste, jonka etuina kuitenkin ovat esimerkiksi monitaitoisuuden lisääntyminen ja organisaation käytännön työn esittämisen selkiytyminen.

Tutkimuksesta rajattiin tarkoituksella pois prosessien mittaaminen. Prosessien mittaaminen ja kehittämisen suunnittelu kuuluu prosessin omistajalle. Mittaamisessa tulisi huomioida ja keskustella prosessiin kuuluvien kanssa siitä, mitä mittareilla mitataan ja miksi niitä käytetään. Prosesseista voidaan mitata esimerkiksi eri työvaiheiden ajankäyttö, läpi-

menoajat, päätöksenteon läpivienti tai viestinnän onnistuminen. Mittaroinnin lisäksi prosesseja voidaan virtaviivaistaa Lean-ajattelun avulla. Arvovirtakuvaus muistuttaa prosessikuvausta, mutta työvaiheet rakennetaan virtauksen muotoon ja prosessin avaintekijät nostetaan esiin.

Tiedon kerääminen taajamametsistä on teema, joka teettää töitä tulevaisuudessa. Kun saadaan määriteltyä, mitä tietoa metsistä kerätään, mihin tarkoitukseen ja kuka tiedon omistaa, digitalisaatio tarjoaa apua sekä tiedon keräämiseen että analysointiin. Opinnäytetyötä kirjoitettaessa esille noussut tarve metsien hiilensidontamallinnuksesta olisi hyödyllinen työkalu etenkin strategiatason linjauksissa muillekin kuin kiinteistötoimelle tai ympäristönsuojelulle.

Pelillistämistä ja 3D-visualisointia voitaisiin hyödyntää vaikkapa osallistavassa metsäsuunnittelussa, luontopolkujen ja virkistysmetsien elävöittämisessä sekä opetusmenetelmänä. Peliteknologian yhdistäminen metsävaratietoon ja dronella kuvattuun liikkuvaan kuvaan voisi onnistua yhteistyössä oppilaitosten kanssa ja kaupungin eri yksiköiden (pääasiassa kiinteistötoimi ja ympäristönsuojelu) kanssa. Tarvittavaa osaamista voi löytyä esimerkiksi Tampereen ammattikorkeakoulun tietojenkäsittelyn pelituotannon ja metsätalouden koulutusohjelmista, Tampereen teknillisen yliopiston robotiikan ja automaation sekä Game Labin yksiköistä ja Tampereen yliopiston pelikulttuurien tutkimusyksiköstä. Hankkeiden aloittaminen vaatii toki resursseja kaikilta osapuolilta, mutta myös hyöty olisi molemminpuolista.

Digitalisaatio on ajankohtainen aihe nyt, mutta pian sekin muuttuu perustilaksi. Sen sijaan prosessin jatkuva kehittäminen, innovointi sekä kyky reagoida muutoksiin pysyvät mukana kaikessa toiminnassa. Tulevaisuudessa dynaamiseen metsäsuunnitteluun voi saada aineistoja vaikkapa satelliittien tuottamasta tiedosta. Metsien hoidon prosessin osallisten täytyy kuitenkin pystyä seuraamaan kehitystä ja pysyä valmiudessa käyttämään ja analysoimaan kerättyä tietoa.

Digitalisaatiota pitää pystyä myös kyseenalaistamaan. Taajamametsien hoidossa kaikkea ihmisten toimintaa ei voi korvata digitaalisilla työkaluilla. Teknologia ei poista myöskään ihmisten välisen kohtaamisen tarvetta, mutta se voi tuoda lisäarvoa toimintatapojen kehittämiseen. Parhaimmillaan uudet työkalut nopeuttavat, tukevat ja helpottavat toimintaa.

LÄHTEET

Aalto, A. n.d. TAPIO ForestKIT - metsävarajärjestelmä ammattilaiselle. Luettu 15.5.2018.
<http://tapio.fi/forestkit>

Blåfield, H. maankäytön suunnittelija. 2018. Suullinen tiedonanto 6.3.2018. Tampereen kaupunki. Muistiinpanot Maria Järvinen.

Digitalisaatio yrityksissä 2016. Katsaus digitaalisen yrityksen luonteeseen - ja siihen, kuinka päästä sanoista tekoihin vuonna 2016. Document House. Verkkojulkaisu.

Digitaalisen liiketoiminnan sanasto. 11.7.2017. Sofokus Oy. Luettu 8.2.2018.
<https://www.sofokus.com/digitaalisen-liiketoiminnan-sanasto/>

Elinvoiman ja kilpailukyvyn palvelualue. N.d. Tampereen kaupunki. Luettu 7.2.2018.
https://www.tampere.fi/tiedostot/e/nYLlbe3fP/elinvoiman_ja_kilpailukyvyn_palvelu-alue_2018.pdf

Ervasti, S. metsänhoitaja. 2018a. Puhelinhaastattelu 21.2.2018. Muistiinpanot Maria Järvinen.

Ervasti, S. metsänhoitaja. 2018b. Sähköpostiviesti, luettu 9.3.2018.

Ervasti, S.& Holstein, M. 2017. Vantaan metsänhoidon periaatteet 2017–2030. Vantaan kaupunki, Kuntatekniikan keskus, Viheralueyksikkö. Luettu 18.4.2018.
http://www.vantaa.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/vantaa/embeds/vantaa-wwstructure/131405_Metsanhoidon_periaatteet_2017-2030.pdf

ForestKIT 2018. Tampereen kaupungin metsätietojärjestelmä. Kiinteistötoimi.

Harava 2017. Dimenteq Oy. Luettu 25.1.2018.
<https://dimenteq.fi/palvelut/harava/>

Heikkinen, H.L.T. 2007. Toimintatutkimuksen lähtökohdat. Teoksessa Toiminnasta tietoon. Toimintatutkimuksen menetelmät ja lähestymistavat. 2. painos. Helsinki: Kansanvalitusseura.

Hietala, P. 2013. Karttapohjaisen kyselyn käyttäminen Kauppi-Niihaman ja Pyynikin osallistavassa taajamametsäsuunnittelussa. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Luettu 9.2.2018.
http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/56435/Hietala_Paivi.pdf?sequence=2

Hughes, A., Teuten, E., Starnes, T. 2017. Drones for GIS - Best practice. Version 1.2 - 10/11/17. Royal Society for the Protection of Birds. Conservation Data Management Unit.

Hämäläinen, J. toim. 2016. Kohti puuhuollon digitalisaatiota. Forest Big Data -hankkeen päätuloksia. Metsävaratiedon tulostulokset 11/2016. Metsäteho Oy. Luettu 4.4.2018.

http://www.metsateho.fi/wp-content/uploads/Tuloskalvosarja_2016_11_Kohti-puuhuollon-digitalisaatiota_FBD_jh.pdf

Ilmarinen, V., Koskela, K. 2015. Digitalisaatio. Yritysjohdon käsikirja. Helsinki: Talen-tum.

Ilosalo, P. 2017. Osallistava paikkatieto monitavoitteisen suunnittelun tukena. Vantaan kaupungin metsäsuunnitelma. Lapin ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Luettu 24.4.2018.

http://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/136788/Ilosalo_Pirjo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Kangas, J. 2015. Millaista metsätietoa tarvitaan monitavoitteisen metsäsuunnittelun pohjaksi? Metsätieteen aikakauskirja, ss. 105–108. Luettu 24.5.2018.

<http://www.metla.fi/aikakauskirja/full/ff15/ff152105.pdf>

Kauhanen, I. 2016. Tampereen kaupungin metsien hoidon prosessin kehittäminen uudistuneen PEFC-kriteeristön pohjalta. Tampereen ammattikorkeakoulu. Opinnäytetyö. Luettu 7.2.2018.

https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/112397/Kauhanen_Iida.pdf?sequence=1

Kiinteistötoimi 2017. Tampereen kaupunki. Päivitetty 8.11.2017. Luettu 7.2.2018.

<https://www.tampere.fi/tampereen-kaupunki/organisaatio/elinvoiman-ja-kilpailukyvyyn-palvelualue/kiinteistot-tilat-ja-asuntopolitiikka/kiinteistotoimi.html>

Korpilo, S., Virtanen, T. Lehvävirta, S. 2017. Smartphone GPS tracking -Inexpensive and efficient data collection on recreational movement. Landscape and Urban Planning 157 (201), pp. 608–617.

Kunnossapidon vikailmoitusjärjestelmä, N.d. Tampereen kaupunki. Luettu 8.2.2018. https://is.ramboll.fi/tre_yllapito_palaute/

Laamanen, K. 2001. Johda liiketoimintaa prosessien verkkona -ideasta käytäntöön. 6. painos. Helsinki: Suomen Laatu keskus Oy.

Lumperoinen, M. N.d. a. Tapio ForestKIT -metsäsuunnittelujärjestelmä. Tapio. Luettu 15.2.2018.

<http://tapio.fi/forestkit>

Lumperoinen, M. N.d. b. ForestKIT Works metsätöiden hallintaan. Tapio. Luettu 8.2.2018.

<http://tapio.fi/sahkoiset-tuotteet/tapio-forestkit/tapio-forestkit-works-metsatoiden-hallintaan/>

Lumperoinen, M. N.d. c. Uutta: Tapio ForestKIT GO metsäsuunnittelun maastotöihin. Luettu 18.4.2018

<http://tapio.fi/sahkoiset-tuotteet/tapio-forestkit/forestkitgo>

Lumperoinen, M. metsävara-asiantuntija. 2018. ForestKIT-koulutus 17.4.2018. Tampere. Muistiinpanot Maria Järvinen.

Luonnonsuojeluohjelma 2012–2020. Tampereen kaupunki. 4.4.2017. Luettu 8.2.2018.
<https://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto-ja-luonto/julkaisut-ja-selvitukset/luonnonsuojeluohjelma.html>

Löfström, I., Hamberg, L., Häkkinen, I. 2012. Taajamametsät tulevaisuudessa. Kirjassa Hamberg, L., Löfström, I., ja Häkkinen, I. (toim.) 2012. Taajamametsät - suunnittelu ja hoito. Metsäkustannus.

Matila, A., Kotiharju, A., Tenhola, T. 2015. Metsätalouden näkökulmia yleiskaavamerkintöihin ja -määräyksiin sekä maisematyölupaan. Tapion raportteja nro 3. Luettu 9.5.2018.
http://tapio.fi/wp-content/uploads/2015/11/Nakokulmia_yleiskaavaan1.pdf

Metsien hoito. N.d. Tampereen Infra. Infra tutuksi. Kunnossapitopalvelut. Tasku Tampereen kaupungin intranet. Luettu 5.4.2018.

Metsänhoidon palvelusopimus 2018. Tampereen kaupunki.

Metsämuuronen, J. 2000. Laadullisen tutkimuksen perusteet. Metodologia-sarja 4. Helsinki: Methelp International Ky.

Metsäsuunnitelmat. N.d. Päivitetty 3.10.2016. Luettu 24.1.2018.
<https://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto-ja-luonto/metsat/metsasuunnitelmat.html>

Metsät 2016. Tampereen kaupunki. Päivitetty 3.10.2016. Luettu 24.1.2018.
<https://www.tampere.fi/asuminen-ja-ymparisto/ymparisto-ja-luonto/metsat.html>

Miehittämätön ilmailu. Trafi Liikenteen turvallisuusvirasto. Päivitetty 22.3.2018. Luettu 26.4.2018.
https://www.trafi.fi/ilmailu/miehittamaton_ilmailu

Mäkelä, S. 2017. Tampereen kaupunki uudistaa Lean-ajattelulla toimintakulttuuriaan. 01.06.2017. Kunteko 2020. Luettu 11.4.2018.
<https://www.kunteko.fi/ajankohtaista/vieraskyna/tampereen-kaupunki-uudistaa-lean-ajattelulla>

Palaute 2018. Tampereen kaupunki. Päivitetty 7.3.2018. Luettu 15.3.2018.
<https://www.tampere.fi/palaute.html.stx>

Pykäläinen, J., Kurttila, M., Hamberg, L., Store, R. & Asikainen, R. 2012. Taajamametsien hoidon suunnittelu. Kirjassa Hamberg, L., Löfström, I., ja Häkkinen, I. (toim.) 2012. Taajamametsät - suunnittelu ja hoito. Metsäkustannus.

Ronkainen, A. 2015. Alkusanat. Teoksessa Yritysjohdon käsikirja. Helsinki: Talentum.

Siipola, N. projektipäällikkö. 2018. Smart Tampere. Palaveri 15.3.2018, Tampere. Muistiinpanot Maria Järvinen.

Smart Tampere 2018. Tampereen kaupunki. Päivitetty 15.1.2018. Luettu 22.1.2018.
<https://www.tampere.fi/smart-tampere.html>

Smart Tampere Digiohjelma. N.d. Tretasku. Työn tueksi, Tietohallinto. Luettu 21.3.2018.

Tampereen alueen kartta- ja paikkatietopalvelut. Tampereen kartat 2017. Luettu 24.4.2018.
<https://kartat.tampere.fi/>

Tampereen Infra Liikelaitos Strategia 2016—2020. 2015. Tampereen Infra. Luettu 17.5.2018.

Tampere - Sinulle paras. 2017. Tampereen strategia 2030. Luettu 22.1.2018.
https://www.tampere.fi/tiedostot/s/gMnFtUzmF/Tampereen_strategia_2030.pdf

TAPIO ForestKIT Käyttöohje, 2017. Tapio. 20.12.2017. Ohje ForestKIT-metsätietojärjestelmässä.

TAPIO ForestKIT Works - Työnhallinta Käyttöohje, 2018. Tapio. 26.3.2018. Ohje ForestKIT-metsätietojärjestelmässä.

Tietoturva. N.d. Tasku. Tampereen kaupungin intranet. Luettu 18.4.2018.

Tuominen, A. 2009. Mansen Mettät - Voimavara ja Mahdollisuus. Tampereen kaupungin metsien hoidon toimintamalli 2009—2020. Kiinteistötoimi 2009. Luettu 11.1.2018.
<https://www.tampere.fi/liitteet/m/5nGSZOVdG/metsienhoidontoimintamalliosa1.pdf>

Tuominen, A. metsätalouspäällikkö. 2018a. Suullinen tiedonanto 6.2.2018. Tampereen kaupunki. Kiinteistötoimi. Muistiinpanot Maria Järvinen.

Tuominen, A. metsätalouspäällikkö. 2018b. Suullinen tiedonanto 15.4.2018. Tampereen kaupunki. Kiinteistötoimi. Muistiinpanot Maria Järvinen.

Tuominen, A. metsätalouspäällikkö. 2018c. Suullinen tiedonanto 14.5.2018. Tampereen kaupunki. Kiinteistötoimi. Muistiinpanot Maria Järvinen.

Tuura, K. luonnonhoitopäällikkö. 2018a. Sähköpostiviesti, luettu 5.3.2018.

Tuura, K. luonnonhoitopäällikkö. 2018b. Sähköpostiviesti, luettu 14.3.2018.

Ujanen, O. yksikön päällikkö. 2018. Sähköpostiviesti, luettu 9.5.2018.

Uusitalo, J. kehittämis päällikkö. 2018. Sähköpostiviesti, luettu 16.5.2018. Tampere.

Vaelma, M. 2017. Tampereen Digiohjelma. Kaupunki kehittyy kokeillen. Tampereen kaupunki. Kehittämisyksikkö. PP-esitys. 16.8.2017. Luettu 3.4.2018.

Valanto-Pyhältö, M. 2018. Sähköinen osallistuminen. Työkalupakki. Tampereen kaupunki. Strategia- ja kehittämis yksikkö. PP-esitys. Luettu 3.4.2018.

Viheralueiden hoitoluokitus. 2007. Viherympäristöliitto ry julkaisu 36. Helsinki: Viherympäristöliitto.

Virtanen, P. & Wennberg, M. 2005. Prosessijohtaminen julkishallinnossa. Helsinki: Edita.

Vuorilampi, H. puuasiantuntija. 2018a. Tampereen Infra. Keskustelu 19.1.2018, Tampere. Muistiinpanot Maria Järvinen.

Vuorilampi, H. puuasiantuntija. 2018b. Sähköpostiviesti, luettu 14.5.2018.

Vuosikertomus 2016. Tampereen Infra. Tampereen kaupunki. Luettu 18.1.2018.
<https://www.tampere.fi/tampereen-kaupunki/ajankohtaista.html>